

DRIVING METHOD OF PLASMA DISPLAY PANEL

Patent Number: JP10307561
Publication date: 1998-11-17
Inventor(s): SOMEYA JUN; ONO YOSHIKI; OKUNO YOSHIKI; HASHIMOTO TAKASHI
Applicant(s):: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Requested Patent: ☐ JP10307561
Application Number: JP19970118115 19970508
Priority Number(s):
IPC Classification: G09G3/28
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a moving distance of the center of gravity of luminance, and reduce the animation false contour by arranging plural maintaining discharge periods to display the same luminance so as to continue with a constant period of a single field.

SOLUTION: A single field is constituted of, for example, five sub-fields SF1 to SF5 and a single common sub-field CSF6. The sub-fields SF1 to SF5 are constituted of a rehit period and a writing address period, and relative luminance of respective maintaining discharge periods is 1:2:4:8:16. A maintaining discharge period to display the same relative luminance is provided, and is intensively arranged in a constant period in a single field, and is constituted so as to emit the light from the maintaining discharge period arranged in a central part, and a moving distance of the center of gravity of the emitting light when respective relative luminances are displayed can be reduced. Therefore, since nonuniformity of a light emitting pattern is reduced when a plasma display panel displays an animation, generation of an the animation false contour can be reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-307561

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 9 G 3/28

識別記号

F I

G 0 9 G 3/28

K

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願平9-118115

(22) 出願日 平成9年(1997)5月8日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 染谷 潤

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 小野 良樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 奥野 好章

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

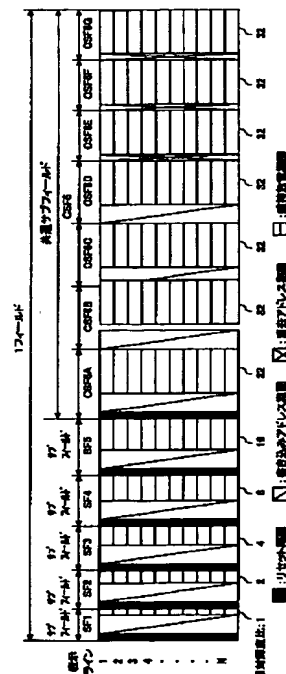
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら、画質が劣化することなく黒表示の輝度を抑えけるとともに、動画偽輪郭を抑制することを目的とする。

【解決手段】 この発明にかかるプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、同一の輝度を表示する複数の維持放電期間を1フィールドの一定期間に連続して配置することで輝度重心の移動量を少なくし、また、画面上の任意の表示セルを選択するアドレス期間を、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間の2種類のアドレス期間から構成するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示のためのフィールドを複数のサブフィールドに分割し、上記サブフィールドが画面上の任意の表示セルを選択するアドレス期間と、上記サブフィールドごとに指定の回数の放電を行うことで任意の輝度を表示する維持放電期間を有するプラズマディスプレイの駆動方法において、

同一の輝度を表示する複数の維持放電期間を有し、上記同一の輝度を表示する複数の維持放電期間を1フィールドの一定期間に連続して配置することで、輝度重心の移動を少なくしたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 輝度重心が上記連続して配置した同一の輝度を表示する複数の維持放電期間の中央付近となるように発光維持期間を選択したことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 同一の輝度を表示する際に複数通りの維持放電期間の組み合わせを有し、上記維持放電期間の組み合わせを任意に切り替えることを特徴とする請求項1又は請求項2のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 同一の輝度を表示する際に複数通りの維持放電期間の組み合わせを有し、輝度重心が上記連続して配置した同一の輝度を表示する複数の維持放電期間の中央付近からずれた場合に、次フィールドにおける輝度重心を逆方向にずらすことで時間平均すると輝度重心が中央にくるように発光維持放電期間を選択することを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 同一の輝度を表示する際に複数通りの維持放電期間の組み合わせを有し、輝度重心が上記連続して配置した同一の輝度を表示する複数の維持放電期間の中央付近からずれた場合に、周囲の表示セルの輝度重心を逆方向にずらすことで面積的に平均すると輝度重心が中央にくるように発光維持放電期間を選択することを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 上記アドレス期間は2種類あって、該2種類のアドレス期間に基づき発光維持期間を制御することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】 少なくとも1つの電極が誘電体で覆われた構造を持つプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、

画像表示のためのフィールドを複数のサブフィールドに分割し、上記サブフィールドが画面上の任意の表示セルを選択するアドレス期間と、指定の回数の放電を行うことで任意の輝度を表示する維持放電期間を有し、上記アドレス期間が表示セルの誘電体上に壁電荷を蓄積することで選択的にアドレスする書き込みアドレス期間と、非

表示セルの誘電体上に蓄積された壁電荷を選択的に消去することでアドレスする消去アドレス期間の2種類のアドレス期間から構成されることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 上記書き込みアドレスを行うアドレス期間と、消去アドレスを行うアドレス期間の2種類のアドレス期間で構成されるプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、

書き込みアドレスに用いられる電位差と消去アドレスに用いられる電位差を異ならせることを特徴とする請求項7記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 上記2種類のアドレス期間に基づき発光維持期間を制御することを特徴とする請求項7又は請求項8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、交流型プラズマディスプレイパネル（以下AC-PDPと称する）、特に面放電型のAC-PDPの駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルは、周知のように2枚のガラス板の間に微小な放電セル（画素）を配列した構造で、薄型のテレビジョンまたはディスプレイモニタとして種々研究されており、その中の1つにメモリ機能を有する交流型プラズマディスプレイパネル（AC-PDP）が知られている。AC-PDPの1つとして面放電型のAC-PDPがある。図38は、面放電型AC-PDPの構造を示す斜視図で、このような構造の面放電型AC-PDPは、例えば特開平7-140922号公報や特開平7-287548号公報に示されている。図において1は面放電型プラズマディスプレイパネル、2は表示面である前面ガラス基板、3は前面ガラス基板2と放電空間を挟んで対向配置された背面ガラス基板である。4および5は前面ガラス基板上に互いに対となるように形成された第1の行電極X1～Xnおよび第2の行電極Y1～Yn、6はこれらの行電極上に被覆された誘電体層、7は誘電体層上に蒸着などの方法で形成されたMgO（酸化マグネシウム）である。8は背面ガラス基板上に行電極と直交するように形成された列電極W1～Wm、9は列電極上に形成された蛍光体層で、列電極ごとにそれぞれ赤、緑、青に発光する蛍光体層が順序よくストライプ状に設けられている。10は各列電極間に形成された隔壁で、隔壁は放電セルを分離する役割の他にPDPを大気圧により潰れないようにする支柱の役割もある。ガラス基板間の空間には、Ne-Xe混合ガスやHe-Xe混合ガスなどの放電用ガスが大気圧以下で封入され、互いに対となる行電極と直交する列電極の交点の放電セルが画素となる。以下、第1の行電極をX電極、第2の行電極をY電極、列電極をW電極

と呼ぶ場合もある。

【0003】次に動作について説明する。第1の行電極4と第2の行電極5との間に交互に電圧パルスを加え、半周期ごとに極性の反転する放電を起こしてセルを発光させる。カラー表示では、各セルに形成された蛍光体層9が放電からの紫外線によって励起され発光する。表示用の放電を行う第1の行電極4と第2の行電極5が誘電体層6で被覆されているので、各セルの電極間で一度放電が起こると放電空間中で生成された電子やイオンは加えられた電圧の方向に移動し、誘電体層6の上に蓄積する。この誘電体層上に蓄積した電子やイオンなどの電荷を壁電荷と呼ぶ。この壁電荷が形成する電界が、加えられた電界を弱める方向に働くため、壁電荷の形成にともなって放電は急速に消滅する。放電が消滅した後、先の放電と極性の反転した電界が加えられると、壁電荷が形成する電界と加えられた電界が重畳するため、先の放電に比べて低い電圧で放電を起こすことができる。それ以降は、この低い電圧を半周期ごとに反転させることによって、放電を維持することができる。このような機能は、AC-PDPが本来持ち備えた機能で、この機能をメモリ機能と呼ぶ。このメモリ機能を利用して低い電圧で維持する放電を維持放電と呼び、半周期ごとに第1の行電極および第2の行電極に加える電圧パルスを維持パルスと呼ぶ。この維持放電は、壁電荷が消滅されるまで、維持パルスが加えられる限り持続する。壁電荷を消滅させることを消去と呼び、一方、最初に壁電荷を誘電体層上に形成することを書き込みと呼ぶ。

【0004】次にAC-PDPの階調表示について簡単に説明する。図39は、例えば特開平7-160218号公報に示された階調表示を行う際の1フィールドの構成図である。1フィールドとは、画面1枚の絵を出力するための時間で、NTSCの場合は、約16.7ms(60Hz)である。図において、表示ラインとはAC-PDPの第1および第2の行電極からなる行方向のラインである。また、図の横方向は時間の流れを示す。1フィールドは、いくつかのサブフィールドに分割され、各サブフィールドは、リセット期間、アドレス期間、維持放電期間で構成される。例えば、256階調表示を行う場合、1フィールド内のサブフィールドの数は8となり、各々のサブフィールドの維持放電期間の時間を1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128のように2の累乗の割合とする。図39では、1フィールドの全てを、リセット期間、アドレス期間、維持放電期間で利用しているが、リセット期間、アドレス期間、維持放電期間以外の時間を設けることで、1フィールド中に一様に分散させてもよく、また、1フィールド中のいずれかに圧縮してもよい。

【0005】図40は、例えば特開平7-160218号公報に示された従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法の1サブフィールド内の電圧波形を示す図であ

る。この従来例では、第1の行電極Xは、共通に接続されており、全ての第1の行電極Xについて同一の電圧が加えられる。一方、第2の行電極Y、および列電極Wは、各ライン毎に個別の電圧を加えることができる。図40の電圧波形は、上から順に列電極Wj、第1の行電極X、第2の行電極Y1、Y2、Ynの電圧波形である。

【0006】まず、リセット期間とは、交流型プラズマディスプレイの全セルを同じ状態にするための期間で、リセット期間のはじめの図40中のaで全面面に共通に接続された第1の行電極Xに全面書き込みパルスPxp(プライミングパルス)を加える。この全面書き込みパルスPxpは、第1の行電極Xと第2の行電極Y間の放電開始電圧以上に設定されているので、前のサブフィールドの発光・非発光に関係なく全セルが放電発光する。この時、列電極Wにも電圧パルスが加えられているが、これは第1の行電極Xと列電極Wの間で放電が起こりにくくなるように、X-W電極間の電位差を小さくするためのもので、X-Y電極間電圧のおよそ1/2の電圧に設定されている。しかし、このパルスは加えなくてもよい。X-Y電極間に全面書き込みパルスPxpを加えると、X-Y間で強い放電が起こり、X-Y電極間に多量の壁電荷が蓄積し放電が終了する。次に図40のbで全面書き込みパルスPxpが立ち下がり、第1の行電極Xおよび第2の行電極Yの間の電圧がなくなると、X-Y電極間には、先の全面書き込みパルスPxpで蓄積した壁電荷による電界が残る。この電界は大きく、それ自体で放電を開始することができるため、再びX-Y電極間で放電が起こる。しかし、外部から加えられた電圧がないので、この放電で生じた電子やイオンは、行電極X、Yに引きつけられることはなく、中和されて消滅する。このように前のサブフィールドにおける壁電荷の有無に関係なく、全セルを書き込み、そして消去することにより、全セルを壁電荷がない状態にすることができ、リセットが行われる。この外部から加える電圧がなくても蓄積した壁電荷だけで放電し、壁電荷の消去が行われる放電を自己消去放電という。

【0007】リセット期間が終了し、図40のcの時には第1の行電極及び第2の行電極には壁電荷がほとんど残っていない。一方、放電セル内には、前の全面書き込みパルスPxpによる放電で生じた荷電粒子が残っている。この荷電粒子は、次の書き込みでの放電を確実にするためのもので、書き込み放電の種火の役割をする。このため、全面書き込みパルスPxpがプライミング(種火)パルスと呼ばれることがある。従って、プライミング(種火)効果と消去効果を一つのパルスで兼ね備えている。

【0008】アドレス期間になると独立した第2の行電極Y1からYnに順に負のスキャンパルスScypが加えられ、走査が行われる。一方、列電極Wには、画像デ

ータの内容に応じた正のアドレスパルス A_{wp} が加えられる。この第2の行電極 Y に加えられるスキャンパルス $S_{cy p}$ と、列電極 W に加えられるアドレスパルス A_{wp} によって、画面の任意のセルをマトリクス選択できる。スキャンパルス $S_{cy p}$ とアドレスパルス A_{wp} の合計電圧は、セルの $Y-W$ 電極間の放電開始電圧以上に設定されているので、スキャンパルス $S_{cy p}$ とアドレスパルス A_{wp} が同時に加えられたセルは、 $Y-W$ 電極間での放電が起こる。また、アドレス期間中、共通の第1の行電極 X は、正の電圧に保たれている。この電圧値は、スキャンパルス $S_{cy p}$ の電圧値と合計しても $X-Y$ 電極間で放電しない値であるが、 $Y-W$ 電極間で放電が起こったとき、 $Y-W$ 電極間の放電をトリガにして、 $X-Y$ 電極間でも同時に放電が起こるような電圧値に設定されている。この $Y-W$ 電極間の放電をトリガにして起こる $X-Y$ 電極間の放電は、書き込み維持放電と呼ばれることがある。この書き込み維持放電によって、第1および第2の行電極には、壁電荷が蓄積される。

【0009】全画面の走査が終了した後、全画面一斉に維持パルス S_p が加えられ、アドレス期間に壁電荷を蓄積したセルのみが、維持放電を行う。所定の回数の維持放電を行った後、次のサブフィールドとなり、リセット期間で全セルに全面書き込みパルス P_{xp} が加えられリセットが行われる。このように各サブフィールドの初めに全セルを放電させ、壁電荷を蓄積させた後、自己消去放電により全セルの壁電荷を消去してリセットを行うので、常に同じ状態でアドレス書き込みを行うことができる。

【0010】上記のように、交流型プラズマディスプレイの画面全体でアドレス期間と維持放電期間を分離する駆動方法は、「アドレス・表示（維持）分離法」と呼ばれる。

【0011】上記の全面書き込みは、表示情報に関わらず一定周期で行われるため、黒表示状態において画面が白っぽく見えるなど、コントラスト低下の原因となっている。この全画面書き込みによる種火効果は、比較的長時間持続されるので、必ずしも毎サブフィールドで行う必要はない。そこで、1フィールドあたりの全面点灯の回数を減らし、コントラストを向上させる方法もある。

【0012】図41は、特開平8-278766号公報に示されたプラズマディスプレイの駆動方法のうち、1サブフィールド内の電圧波形を示す図である。図において、リセット期間中に加えられる P_{xp} は図40と同様に、第1の行電極 X と第2の行電極 Y 間の放電開始電圧に設定されているが、パルス幅は $1\mu S$ 程度の短い時間である。この駆動方法は、電極に放電開始を超える電圧パルスを加えた場合、 P_{xp} に上乗せされた形で作用する壁電荷が存在する場合と壁電荷が存在しない場合とでは、パルスの立ち上がりから放電を開始するまでの時間、すなわち放電遅れ時間に大きな差が存在するという

PDPの特性を利用したものである。セル構造や封入ガスの種類によっても異なるが、壁電荷が存在する場合の放電遅れ時間の代表的な値は、 $0.1\mu S \sim 0.6\mu S$ であり、壁電荷のない場合では、 $1.0\mu S$ 以上である。従ってパルス幅 $1\mu S$ の P_{xp} を加えると、直前のサブフィールドで点灯していたセルのみを選択的にリセットすることができる。

【0013】この駆動方法を用いることにより、1フィールド中のあるサブフィールドは、図40のパルス幅の広い P_{xp} を用いて全面書き込み・リセットを行い、残りのサブフィールドは、図41のパルス幅の狭い P_{xp} を用いて選択的に点灯・リセットをすることで、1フィールドあたりの全面点灯回数を減らし、黒表示の輝度を抑えることができる。

【0014】また、図41では、壁電荷が存在しなくても放電を開始する電圧の高いパルスを用いて、そのパルス幅を制御することにより全面書き込みを行うサブフィールドと、直前のサブフィールドで点灯していたセルのみを選択して点灯させるサブフィールドとを切り分けていたが、壁電荷が存在するセルだけが放電開始電圧を超えるように、 P_{xp} の電圧値を設定することで、上記サブフィールドを切り分けることもできる。（以降、この場合には、消去パルス E_{xp} と呼ぶ。）この場合、 E_{xp} のパルス幅によっては、細幅消去パルス、太幅消去パルスと呼ばれることもある。細幅消去と太幅消去については、すでにAC-PDPの技術者にとって周知であるので、ここでは詳しく述べないが、その内容については、例えば■プラズマディスプレイ■（大脇健一他：共立出版、1983年発行）に示されている。細幅消去パルスは、維持パルスと同程度の電圧値で、パルス幅が $0.5\mu S$ 程度のパルスである。このパルスが加えられると、放電の進行段階、すなわち逆極性の壁電荷を形成する前にパルスが中断されるので、壁電荷が消去される。

【0015】さらに、黒表示の輝度を抑える別の方法が、特開平7-49663号公報に示されている。図42は、特開平7-49663号公報に示されたプラズマディスプレイの駆動方法を示す図である。1フィールドは、1回の全面書き込み・リセット期間と複数個の同一輝度の維持放電期間と、それぞれの維持放電期間に対するアドレス書き込み期間からなる複数のサブフィールド群で構成されている。図において、SF1AとSF1BとSF1C、SF2A、SF2B、SF2C、さらにSF3A、SF3B、SF3Cが独立したサブフィールド群を形成している。図43は、上記サブフィールド群のうち、SF1A、SF1B、SF1Cのサブフィールド群の発光パターンを示す図である。相対輝度48の場合、1回目の書き込み期間で書き込みアドレスを行い、SF1A、SF1B、SF1Cが全て発光する。相対輝度32の場合、2回目の書き込み期間で書き込みアドレ

スを行い、SF1B、SF1Cが発光する。相対輝度16の場合、3回目の書き込み期間で書き込みアドレスを行い、SF1Cのみが発光する。このように、1回の全面書き込み・リセットと複数回の書き込みアドレスで複数の輝度階調を表示できる。従って、1フィールド内の全面書き込み・リセットの回数を減らすことができるので、黒表示の輝度を抑えることができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のプラズマディスプレイの駆動方法では、例えば、行電極が480ラインあるとすると、1行目の電極は書き込みアドレスの走査が終了した後、480行目の電極の書き込みアドレスの走査が終了するまで、維持放電は行われぬ。従って、維持放電に使える時間に制約があり、維持放電の回数を増やそうとすると、維持放電の周波数を高くしたり、書き込みアドレスのパルス幅を狭くするか、もしくは、サブフィールド数を減らす必要があった。維持放電の周波数を上げると放電発光効率が低下し、また、書き込みアドレスのパルス幅を狭くすると書き込みマージンが低下して、アドレスデータの書き込み不良による画質劣化が発生していた。さらに、サブフィールド数を減らすと、表示できる階調数が減るため、表示性能が低下するなどの問題点があった。

【0017】また、プラズマディスプレイパネルを高精細化すると、表示ライン数が増えるため、アドレスデータの書き込み時間が増えてしまう。そのため、さらに維持放電周波数を上げたり、書き込みアドレスのパルス幅を狭くするか、もしくは、サブフィールド数を減らす必要があった。また、サブフィールド数を減らさないように、列電極を上下で2分割して、アドレスデータを2ラインずつ書き込んで、アドレス期間を短くすることがなされているが、パネルの構造が複雑になると同時に、2倍の列電極を駆動するドライバICが必要になるため、パネルのコストが高くなるなどの問題もあった。

【0018】また、黒表示の輝度を抑えるために全面書き込み・リセットの回数を極端に減らすと、アドレスデータの書き込み不良が発生し、著しい画質劣化が発生していた。

【0019】さらに、黒表示の輝度を抑えるため、アドレス書き込みの回数を増やすと、維持放電に使える時間が減るため、維持放電の周波数を上げたり、書き込みアドレスのパルス幅を狭くするか、もしくは、サブフィールド数を減らさなければならなかった。

【0020】また、先に述べたようにPDPの階調表示には、1フィールドを複数のサブフィールドに分割し、各々のサブフィールドにおける輝度情報の重みを異ならせることで行っている。このような方法で階調表示を行った場合、1フィールド内における発光のタイミングが、表示する輝度階調ごとに異なっている。このため、動画像、より詳しくは、輝度階調が滑らかに変化するよ

うな画像が、画面上を輝度階調の変化する方向に移動する場合、画像が静止していた場合には見えなかった縞状の帯が知覚される。このような問題は、動画偽輪郭と呼ばれ、具体的な発生メカニズムは、例えば■プラズマディスプレイ最新技術■（御子柴 茂生：EDリサーチ社、1996年発行）に示されており、1フィールド内の発光パターンの時間的な均一性が原因とされている。図44に従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法による発光パターンを示す。図のように、相対輝度128と127では、1フィールドにおける発光の重心の位置が異なり、発光パターンの時間的な不均一が生じている。

【0021】図45は従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法で、動画像、より詳しくは、滑らかに変化する画像が画面上を左から右へ移動した場合の一例を示す図である。図において、横軸は画面上の位置、縦軸は時間を示している。1フィールド目では、放電セルA、Bが相対輝度128、放電セルC～Gが相対輝度127を表示し、以降、2フィールドに1画素ずつ右に移動している。この時、人間の目は、無意識のうちに動いている画像を追いかけるため、視線は破線で示したようになる。図46は網膜上の位置を横軸として、図45を書き直したものである。図46の下段は、網膜上の位置に対する刺激量を示した図で、aからbは相対輝度128を知覚し、cからdは相対輝度127を知覚するが、bからcに知覚量の低い範囲が存在する。この範囲が動画偽輪郭として知覚される。

【0022】動画偽輪郭を軽減する手法として、1フィールドの輝度情報を圧縮する方法、最も重みの大きい輝度情報を持つサブフィールドを分割し、フィールド内に分散させる方法などにより、改善されることが知られている。しかし、上記のいずれの方法においても、フィールド内の時間利用率が低下し、あるいは、サブフィールド数が増加することにより、アドレス書き込みのパルス幅を狭く、維持放電の周波数を高くする必要があった。従って、先に述べたように、放電発光効率の低下やマージンの低下による画質劣化が発生していた。

【0023】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら、画質が劣化することなく黒表示の輝度を抑えるとともに、動画偽輪郭を抑制することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】この発明にかかるプラズマディスプレイパネルの駆動方法においては、同一の輝度を表示する複数の維持放電期間を1フィールドの一定期間に連続して配置したものである。

【0025】また、輝度の重心が上記連続して配置した維持放電期間の中央付近になるように発光維持期間を選択したものである。

【0026】また、同一の輝度を表示する際に複数通りの維持放電期間の組み合わせを切り替えるようにしたものである。

【0027】また、上記維持放電の組み合わせを切り替えることで、輝度重心が連続して配置した維持放電期間の中央付近からずれた場合に、次のフィールドで輝度重心を逆方向にずらすようにしたものである。

【0028】さらに、上記維持放電の組み合わせを切り替えることで、輝度重心が連続して配置した維持放電期間の中央付近からずれた場合に、周囲の表示セルの輝度重心を逆方向にずらすようにしたものである。また、輝度重心の移動量が少なくなるように書き込みアドレス期間と消去アドレス期間の2種類のアドレス期間に基づいて維持放電期間を選択するようにしたものである。

【0029】また、画面上の任意の表示セルを選択するアドレス期間を、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間の2種類のアドレス期間から構成するようにしたものである。

【0030】また、書き込みアドレスに用いる電位差と消去アドレスに用いる電位差を異ならせたものである。

【0031】さらに、輝度重心の移動量が少なくなるように書き込みアドレス期間と消去アドレス期間を用いて維持放電期間を選択するようにしたものである。

【0032】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態であるプラズマディスプレイパネルの駆動方法においては、同一の輝度を表示する複数の維持放電期間を1フィールドの一定の期間に連続して配置したので、輝度重心の移動量が少なくなり、動画偽輪郭の発生を少なくするように働く。

【0033】また、輝度重心を連続して配置した維持放電期間の中央付近になるように発光維持期間を選択したので、輝度重心の移動量が少なくなると同時に、フィールド間における輝度重心の間隔のばらつきが減るので、動画偽輪郭の発生を少なくするように働く。

【0034】また、同一の輝度を表示する際に複数の維持放電期間の組み合わせを切り替えるようにしたので、動画偽輪郭の発生を分散して知覚量を減らすように働く。

【0035】また、輝度重心が連続して配置した維持放電期間の中央付近からずれた場合に、次のフィールドで輝度重心を逆にずらして、時間的に平均すると輝度重心が中央にくるようにしたので、輝度重心の移動量が少なくなり、動画偽輪郭の発生を少なくするように働く。

【0036】また、輝度重心が連続して配置した維持放電期間の中央付近からずれた場合に、周囲の表示セルの輝度重心を逆にずらして、面積的に平均すると輝度重心が中央にくるようにしたので、輝度重心の移動量が少なくなり、動画偽輪郭の発生を少なくするように働く。また、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間の2種類

のアドレス期間に基づいて、輝度重心の移動量が少なくなるように発光維持期間の選択を行うようにしているので、アドレス期間が短くなり、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら表示性能をあげられ、動画偽輪郭を減らすように働く。

【0037】さらに、画面上の表示セルを選択するアドレス期間を、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間で構成するようにしたので、全面リセット回数が減って黒表示における輝度が低下すると同時に、アドレス期間が短くなることで、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら表示性能をあげるように働く。

【0038】また、書き込みアドレス期間に用いる電位差と消去アドレス期間に用いる電位差を異ならせるようにしたので、それぞれのアドレス期間の最適化が可能になり表示性能を向上させるように働く。

【0039】さらに、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間を用いて、輝度重心の移動量が少なくなるように発光維持期間の選択を行うようにしたので、アドレス期間が短くなり、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら表示性能をあげると同時に、動画偽輪郭を減らすように働く。

【0040】以下、この発明をその実施の形態を示す図に基づいて説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の一実施例であるプラズマディスプレイパネルの駆動方法が適用される面放電型AC-PDPのセルの一部断面図である。図において、1は面放電型プラズマディスプレイパネル、2は表示面である前面ガラス基板、3は前面ガラス基板2と放電空間を挟んで対向配置された背面ガラス基板である。4および5は前面ガラス基板上に互いに対となるように形成された第1の行電極Xおよび第2の行電極Y1~Ym、6はこれらの行電極上を覆うように形成された誘電体層、7は誘電体層上に蒸着などの方法で形成されたMgO(酸化マグネシウム)である。8は背面ガラス基板上に行電極と直交するように形成された列電極W1~Wm、9は列電極上に形成された蛍光体層で、列電極ごとにそれぞれ赤、緑、青に発光する蛍光体層が順序よくストライプ状に設けられている。10は各列電極間に形成された隔壁で、隔壁は放電セルを分離する役割の他にPDPを大気圧により潰れないようにする支柱の役割もある。ガラス基板間の空間には、Ne-Xe混合ガスやHe-Xe混合ガスなどの放電用ガスが大気圧以下で封入される。

【0041】図2はこの発明の一実施例であるプラズマディスプレイパネルの駆動方法が適用されるプラズマディスプレイパネルの構成を示す図で、周辺回路も含まれている。第1の行電極XはX側駆動回路11に共通接続され、第2の行電極Y1~YnはY側駆動回路12にそれぞれ独立に接続され、列電極8のW1~WmはW側駆動回路13にそれぞれ独立に接続される。

【0042】図3はこの発明の実施の形態1であるプラズマディスプレイパネルの駆動方法における階調を表示する際の発光パターンの一例を示す図である。図3は相対輝度1, 2, 4, 8, 16, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32の比の12の維持放電期間が、相対輝度0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224を表示する場合を示している。図のように、同一の相対輝度を表示する維持放電期間を多数設けて、1フィールド内の一定期間に集中して配置し、中心部分に配置された維持放電期間から発光させる構成とすることで、各相対輝度を表示した場合の発光の重心の移動量を少なくすることができる。したがって、プラズマディスプレイパネルが動画を表示する際に、発光パターンの不均一性が減少するので、動画偽輪郭の発生を軽減する効果がある。

【0043】図4は、この発明の実施の形態1であるプラズマディスプレイパネルの駆動方法における1フィールドの構成を示す図である。図にしたがってより詳細な動作について説明する。1フィールドは、例えば5つのサブフィールドSF1～SF5と1つの共通サブフィールドCSF6で構成される。サブフィールドSF1～SF5は、リセット期間と書き込みアドレス期間、および、維持放電期間で構成され、それぞれの維持放電期間の相対輝度は、1:2:4:8:16である。一方、共通サブフィールドCSF6は、リセット期間と、6つの休止期間によって7つに分割された維持放電期間と4つの書き込みアドレス期間、および3つの消去アドレス期間で構成され、分割されたそれぞれの維持放電期間の相対輝度は32である。休止期間によって分割された維持放電期間と、それぞれの維持放電期間に対応する書き込みアドレス期間、または、消去アドレス期間の組み合わせを、順にCSF6A, CSF6B, CSF6C, CSF6D, CSF6E, CSF6F, CSF6Gとする。これらの維持放電期間の発光・非発光の組み合わせによって、プラズマディスプレイパネルは、256階調の輝度を表示することができる。

【0044】図5は共通サブフィールドCSF6のより詳しい動作を示す図で、共通サブフィールドCSF6が表示可能な相対輝度に対する書き込みアドレスと消去アドレスの動作、および、発光パターンを示したものである。共通サブフィールドCSF6が相対輝度0のとき、サブフィールドのはじめのリセット動作だけが行われる。相対輝度32の時は、CSF6Dで書き込みアドレスを行って、CSF6Dの維持放電期間を発光させ、CSF6Eの消去アドレス期間に選択的に消去を行って、発光を停止させる。相対輝度64の時は、CSF6Cの書き込みアドレスとCSF6Eの消去アドレスを行って、CSF6CとCSF6Dの維持放電期間を発光させる。この時、CSF6Dの書き込みアドレス期間は、書き込み動作を行わない。次に、相対輝度96の時は、C

SF6Cの書き込みアドレスとCSF6Fの消去アドレスによって、CSF6C～CSF6Eの維持放電期間を発光させる。この時、CSF6Dの書き込みアドレス期間とCSF6Eの消去アドレス期間は、それぞれ書き込み動作と消去動作を行わない。相対輝度128, 160, 192, 224の時も同様に、図5に示したタイミングで、書き込みアドレスと消去アドレスを行い、CSF6Dを中心にして、左右1つずつ発光期間を増やしていく。このときのリセット動作は、相対輝度に関係なく共通サブフィールドCSF6の始めに1度だけしか行われないので、黒表示における輝度を低減することができる。

【0045】また、書き込みアドレスと消去アドレスによって、CSF6Dを中心に、発光パターンを増やすことができるので、共通サブフィールドCSF6の発光の重心は、常にCSF6Dの期間に存在する。これは、各階調表示における発光パターンの時間的な不均一性を低減することであるので、動画偽輪郭の発生を抑える効果がある。

【0046】ところで、図4に示したように、1フィールド内には、共通サブフィールドCSF6以外に、通常のサブフィールドSF1～SF5が存在する。これらのサブフィールドSF1～SF5は、各階調の表示において発光の重心を動かす、すなわち発光パターンを時間的に不均一にするように働く。しかし、SF1～SF5の維持放電期間の相対輝度を合計しても31であり、共通サブフィールドCSF6が持つ維持放電期間の最大の相対輝度224に対して十分に小さいため、動画偽輪郭を強く発生させることはない。

【0047】次に、実施の形態1における各電極の電圧波形を具体的に説明する。図6は図4におけるサブフィールドSF1～SF5と共通サブフィールドCSF6の第1のブロックにCSF6Aにおける電圧波形を示した図である。図6のaで全画面に共通に接続された第1の行(X)電極4に全面書き込みパルスPxp(プライミングパルス)を加える。Pxpは例えばパルス幅7μs電圧330Vである。この全面書き込みパルスPxpは、第1の行電極4と第2の行(Y1～Yn)電極5の間の放電開始電圧以上に設定されているので、前のサブフィールドの発光・非発光に関係なく全セルが放電発光する。この時、列(W1～Wm)電極9にも電圧パルスが加えられているが、これは第1の行電極4と列電極の間で放電が起こりにくくなるように、X-W電極間の電位差を小さくするためのもので、X-Y電極間電圧のおよそ1/2の電圧に設定されている。しかし、このパルスは加えなくてもよい。X-Y電極間に全面書き込みパルスPxpを加えると、X-Y間で強い放電が起こり、X-Y電極間に多量の壁電荷が蓄積し放電が終了する。次に図6のbで全面書き込みパルスPxpが立ち下がり、第1の行電極4および第2の行電極5の間の電圧がなく

なると、X-Y電極間には、前記全面書き込みパルスPxpで蓄積した壁電荷による電界が残る。この電界は大きく、それ自体で放電を開始することができるため、再びX-Y電極間で放電が起こる。しかし、外部から加えられた電圧がないので、この放電で生じた電子やイオンは、行電極X、Yに引きつけられることはなく、中和されて消滅する。

【0048】図6のc~dの書き込みアドレス期間になると独立した第2の行電極Y1からYnに順に負のスキャンパルスScypが加えられ、走査が行われる。このとき、Scypは、例えばパルス幅3 μ S、電圧-170Vのパルスである。一方、列電極Wには、画像データの内容に応じた正のアドレスパルスAwppが加えられる。この時、Awppは、例えばパルス幅3 μ S、電圧60Vのパルスである。この第2の行電極Yに加えられるスキャンパルスScypと、列電極Wに加えられるアドレスパルスAwppによって、画面の任意のセルをマトリクス選択できる。スキャンパルスScypとアドレスパルスAwppの合計電圧は、セルのY-W電極間の放電開始電圧以上に設定されているので、スキャンパルスScypとアドレスパルスAwppが同時に加えられたセルは、Y-W電極間での放電が起こる。また、アドレス期間中、共通の第1の行電極Xは、正の電圧に保たれている。この電圧値は、スキャンパルスScypの電圧値と合計してもX-Y電極間で放電しない値であるが、Y-W電極間で放電が起こったとき、Y-W電極間の放電をトリガにして、X-Y電極間でも同時に放電が起こるような電圧値に設定されている。このY-W電極間の放電をトリガにして起こる書き込み維持放電によって、第1および第2の行電極には、壁電荷が蓄積される。

【0049】全画面の走査が終了した後、全画面一斉に維持パルスSpが加えられ、アドレス期間に壁電荷を蓄積したセルのみが、維持放電を行う。この時の維持パルスSpは、例えばパルス幅3.5 μ S、電圧180Vのパルスである。維持パルスSpによって所定の回数の維持放電を行った後、サブフィールドSF1~SF5の場合は、次のサブフィールドとなり、リセット期間で全セルに全面書き込みパルスPxpが加えられリセットが行われる。また、共通サブフィールドCSF6Aの場合、リセット期間は存在せず、次の書き込みアドレス期間に移る。

【0050】図7は、共通サブフィールドCSF6のCSF6B~CSF6Dにおける電圧波形を示した図である。CSF6B~CSF6Dでは、リセット動作を行わずに書き込みアドレスを行う。書き込みアドレス期間の具体的な動作の説明は、前記サブフィールドSF1~SF5、およびCSF6Aの書き込みアドレス期間の動作と同じなので省略する。

【0051】図8は、共通サブフィールドCSF6のCSF6EからCSF6Gにおける電圧波形を示した図で

ある。CSF6E~CSF6Gでは、リセット動作を行わずに消去アドレスを行う。消去アドレスの動作を具体的に説明する。図8の消去アドレス期間になると独立した第2の行電極Y1~Ynに順に負のスキャンパルスScypが加えられ、走査が行われる。このとき、Scypは、例えばパルス幅0.5 μ S、電圧-150Vのパルスである。この電圧値だけでは、X-Y電極間に放電は起こらない。一方、列電極Wには、画像データの内容に応じた正の消去アドレスパルスAwepが加えられる。この時、Awepは、例えばパルス幅0.5 μ S、電圧60Vのパルスである。スキャンパルスScypと消去アドレスパルスAwepの合計電圧は、セルのY-W電極間の放電開始電圧以上に設定されているので、スキャンパルスScypと消去アドレスパルスAwepが同時に加えられたセルは、Y-W電極間で放電が起こる。さらに、このW-Y電極間の放電をトリガにしてX-Y電極間で放電が起こる。一般に、放電が起こると、放電空間には大量の空間電荷が発生し、電極間に加えられた電位差を打ち消す方向に電荷が移動する。電極上に形成されるこれらの電荷は壁電荷と呼ばれ、この壁電荷が形成されるまでに、1 μ S程度の時間が必要とされる。消去アドレス期間に加えられるScypおよびAwepのパルス幅は、0.5 μ Sであり、その後、X-Y電極間は、同電位に戻される。そのため、壁電荷は十分に形成されず、また、発生した空間電荷が蓄積した微量の壁電荷を中和するため、消去アドレス期間終了後の選択されたセルのX-Y電極間には、壁電荷がほとんど残っていない。また、書き込みアドレス期間の場合、X電極を正の電位に保つことでX-Y電極間の放電を強化し、確実に壁電荷が蓄積できるようにしていたが、消去アドレスの場合、X電極は正の電位に保たれていない。そのため、先に述べた時間的効果に加え電位差としても壁電荷が形成されにくいようになっている。したがって、前サブフィールドで転倒していたセルのうち、任意のセルを消去アドレス期間で選択的に消去することができる。また、前維持放電期間の最後の維持パルスSp2は、電圧の低いパルス、あるいは、鈍ったパルスなどを加えて放電を弱体化している。このパルスを加えることにより、消去アドレス時の消去アドレスパルスAwepの電圧を下げたときに、非選択のセルの放電（誤放電）を防ぐことができる。また、維持放電期間の最初の維持パルスSp1は、電圧の高いパルスが用いられているが、これは、前ブロックの維持放電を確実に継続するためのものである。しかし、このように変形したパルスSp1、Sp2は必ずしも必要ではない。

【0052】全画面の走査が終了した後、全画面一斉に維持パルスSpが加えられ、前ブロックの維持放電期間に放電していたセルのうち、消去アドレス期間で消去動作を行わなかったセルのみが、維持放電を行う。この時の維持パルスSpは、例えばパルス幅3.5 μ S、電圧

180Vのパルスである。また、維持期間の最初のパルスSp1は、電圧の高いパルスが用いられているが、これは、前サブフィールドの維持放電を確実に持続するためのものである。維持パルスSpによって所定の回数の維持放電を行った後、次のブロック、あるいは、次のサブフィールドに移る。

【0053】図4の構成にしたがって上記動作を行うことで、1フィールドの画像を表示することができる。上記の駆動法では、前維持期間で点灯していたセルを選択的に消去し、また、消去アドレス時の発光は前維持期間の維持発光の一部と数えることができるため、不必要な発光は1回も存在しない。従って、暗コントラストを低減することなく高速書き込みが可能である。

【0054】なお、本実施の形態では、書き込みアドレスのアドレスパルスAwpの電圧と消去アドレスAweの電圧をそろえ、ScypとScyepの電圧を変えることで書き込みに必要な電圧、あるいは消去に必要な電圧の調整を行っていたが、逆にScypとScyepの電圧をそろえて、AwpとAweの電圧を変えることで調整してもよい。もちろん、両方をそれぞれ独立に変えてもよい。

【0055】実施の形態2. なお、上記実施の形態1では、共通サブフィールドCSF6の構成においてCSF6A～CSF6Dのアドレス期間を書き込みアドレスとし、CSF6E～CSF6Gのアドレス期間を消去アドレスとしたが、図9に示すようにCSF6Aのアドレス期間を書き込みアドレスとし、CSF6B～CSF6Gのアドレス期間を消去アドレスとしてもよい。

【0056】次に実施の形態2における共通サブフィールドCSF6のより詳しい動作を説明する。図10は共通サブフィールドCSF6が表示可能な相対輝度に対する書き込みアドレスと消去アドレスの動作、および、発光パターンを示したものである。共通サブフィールドCSF6が相対輝度0のとき、サブフィールドのはじめのリセット動作だけが行われる。相対輝度32の時は、CSF6Aでアドレスデータを書き込んで、CSF6Aの維持放電期間を発光させ、CSF6Bの消去アドレス期間に選択的に消去を行って、発光を停止させる。相対輝度64の時は、CSF6Aの書き込みアドレスとCSF6Cの消去アドレスを行って、CSF6AとCSF6Bの維持放電期間を発光させる。この時、CSF6Bの消去アドレス期間は、消去動作を行わない。次に、相対輝度96の時は、CSF6Aの書き込みアドレスとCSF6Dの消去アドレスによって、CSF6A～CSF6Cの維持放電期間を発光させる。この時、CSF6BとCSF6Cの消去アドレス期間は、消去動作を行わない。相対輝度128, 160, 192, 224の時も同様に、図10に示したタイミングで、書き込みアドレスと消去アドレスを行い、CSF6Aから順に1つずつ発光期間を増やしていく。このときのリセット動作は、相

対輝度に関係なく共通サブフィールドCSF6の始めに1度だけしか行われないので、黒表示における輝度を低減することができる。

【0057】また、消去アドレスは書き込みアドレスに比べて高速動作が可能であるので、書き込みアドレスをCSF6Aの1回だけとして、残りのブロックCSF6B～CSF6Gを消去アドレスとすることで、1フィールド内のアドレス期間を短縮することができる。このことによって、パネルや周辺回路の構成を複雑にすることなく表示ライン数を増やすことができるので、低コストな高精細プラズマディスプレイを得ることができる。

【0058】また、維持放電期間に利用できる時間が増えるので、放電発光効率の向上やマージンの確保ができる。

【0059】さらに、維持放電期間の間隔が狭くなることで、維持放電期間を1フィールド内に分散させなくてよいため、各階調表示における発光パターンのばらつきが減少し、動画偽輪郭の発生を抑える効果がある。

【0060】ところで、図9に示したように、1フィールド内には、共通サブフィールドCSF6以外に、通常のサブフィールドSF1～SF5が存在する。これらのサブフィールドSF1～SF5は、各階調の表示において発光の重心を動かす、すなわち発光パターンを時間的に不均一にするように働く。しかし、SF1～SF5の維持放電期間の相対輝度を合計しても31であり、共通サブフィールドCSF6が持つ維持放電期間の最大の相対輝度224に対して、十分に小さいため、動画偽輪郭を強く発生させることはない。

【0061】なお、実施の形態2における各電極の動作は、実施の形態1と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0062】実施の形態3. 図11はこの発明の実施の形態3を示す図で、2つの共通サブフィールドCSF5とCSF6を設けている。CSF5は相対輝度が16である3つの維持放電期間で構成され、CSF6は相対輝度が64である3つの維持放電期間で構成されている。図12は共通サブフィールドCSF5とCSF6が表示可能な相対輝度に対する書き込みアドレスと消去アドレスの動作、および、発光パターンを示したものである。このように、2つ以上の共通サブフィールドを設けても、上記実施の形態1と同様の効果を示す。

【0063】実施の形態4. 図13は、上記実施の形態3の他の構成を示した図で、共通サブフィールドCSF5の全てのアドレス期間を書き込みアドレスとしている。図14は実施の形態4における共通サブフィールドCSF5とCSF6が表示可能な相対輝度に対する、書き込みアドレスと消去アドレスの動作、および、発光パターンを示したものである。図14に示したタイミングで、CSF5とCSF6を発光させることで、各相対輝度における発光の重心がCSF6A付近に存在し、実施

の形態1と同様の効果を示す。

【0064】実施の形態5. 図15は実施の形態1に示したプラズマディスプレイパネルの駆動方法における別の発光パターンの組み合わせを示す図である。図15は図3と同様に相対輝度1, 2, 4, 8, 16, 32, 32, 32, 32, 32, 32, 32の比の12の維持放電期間から構成されている。図15では、相対輝度0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224を表示する場合において、32の相対輝度を持つ維持放電期間の発光パターンが、図3と左右対称になっている。したがって、図3と図15における輝度の重心も対称的に移動するため、2つのパターンを切り替えることで、動画偽輪郭を打ち消しあうことができる。

【0065】図16は共通サブフィールドCSF6のより詳しい動作を示す図で、共通サブフィールドCSF6が表示可能な相対輝度に対する書き込みアドレスと消去アドレスの動作、および、発光パターンを示した図である。共通サブフィールドCSF6が相対輝度0のとき、サブフィールドのはじめのリセット動作だけが行われる。相対輝度32の時は、CSF6Dで書き込みアドレスを行って、CSF6Dの維持放電期間を発光させ、CSF6Eの消去アドレス期間に選択的に消去を行って、発光を停止させる。相対輝度64の時は、CSF6Dの書き込みアドレスとCSF6Fの消去アドレスを行って、CSF6DとCSF6Eの維持放電期間を発光させる。この時、CSF6Eの消去みアドレス期間は、消去動作を行わない。次に、相対輝度96の時は、CSF6Cの書き込みアドレスとCSF6Fの消去アドレスによって、CSF6C～CSF6Eの維持放電期間を発光させる。この時、CSF6Dの書き込みアドレス期間とCSF6Eの消去アドレス期間は、それぞれ書き込み動作と消去動作を行わない。相対輝度128, 160, 192, 224の時も同様に、図16に示したタイミングで、書き込みアドレスと消去アドレスを行い、CSF6Dを中心にして、図5と逆の方向に左右1つずつ発光期間を増やしていく。図5と図16は逆の方向に重心が移動するため、図17に示すように2つの発光パターンをフィールド毎に切り替えることで、発光の重心の移動を時間的に打ち消しあうことができる。以上のように、同一の相対輝度を持つ維持放電期間を奇数個持つことで、発光の重心の移動を時間的に打ち消しあう複数の発光パターン形成し、切り替えることができるので、動画偽輪郭の発生を少なくする効果がある。

【0066】その他の動作は、実施の形態1と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0067】実施の形態6. なお、上記実施の形態5では、フィールド毎に発光パターンを切り替えることで、発光の重心の移動を打ち消す構成を示したが、図18に示すように、1ライン毎に発光パターンを切り替え、さらに、フィールド毎に発光パターンを切り替えること

で、発光の重心の移動を空間的かつ時間的に打ち消しても、同様の効果を示す。

【0068】実施の形態7. さらに、上記実施の形態5では、1ライン毎に発光パターンを切り替え、かつフィールド毎に発光パターンを切り替える構成としたが、図19に示すように画素(赤、緑、青の3つの発光セルの組み合わせ)ごとや、発光セル毎に発光パターンを切り替え、かつフィールド毎に発光パターンを切り替える構成としても、同様の効果を示す。

【0069】実施の形態8. 図20は、この発明における1フィールドの他の構成を示す図で、1フィールドは、例えば6つのサブフィールドSF1～SF6と1つの共通サブフィールドCSF7で構成される。サブフィールドSF1～SF6は、リセット期間と書き込みアドレス期間、および、維持放電期間で構成され、それぞれの維持放電期間の相対輝度は、1:2:4:8:16:32である。一方、共通サブフィールドCSF7は、リセット期間と、3つの休止期間によって4つに分割された維持放電期間と1つの書き込みアドレス期間、および3つの消去アドレス期間で構成され、分割された維持放電期間の相対輝度は2の累乗以外の48である。休止期間によって分割された維持放電期間と、それぞれの維持放電期間に対応する書き込みアドレス期間、または、消去アドレス期間の組み合わせを、順にCSF7A, CSF7B, CSF7C, CSF7Dとする。これらの維持放電期間の発光・非発光の組み合わせによって、プラズマディスプレイパネルは、256階調の輝度を表示することができる。

【0070】共通サブフィールドCSF7のより詳しい動作を、図21を用いて説明する。図21は共通サブフィールドCSF7が表示可能な相対輝度に対する、書き込みアドレスと消去アドレスの動作、および、発光パターンを示したものである。共通サブフィールドCSF7が相対輝度0のとき、サブフィールドのはじめのリセット動作だけが行われる。相対輝度48の時は、CSF7Aで書き込みアドレスを行って、CSF7Aの維持放電期間を発光させ、CSF7Bの消去アドレス期間に選択的に消去を行って、発光を停止させる。相対輝度96の時は、CSF7Aの書き込みアドレスとCSF7Cの消去アドレスを行って、CSF7AとCSF7Bの維持放電期間を発光させる。この時、CSF7Bの消去アドレス期間は、消去動作を行わない。次に、相対輝度144の時は、CSF7Aの書き込みアドレスとCSF7Dの消去アドレスによって、CSF7A～CSF7Cの維持放電期間を発光させる。この時、CSF7BとCSF7Cの消去アドレス期間は、それぞれ消去動作を行わない。相対輝度192の時も同様に、図21に示したタイミングで、書き込みアドレスと消去アドレスを行う。この時のリセット動作は、相対輝度に関係なく共通サブフィールドCSF7の始めに1度だけしか行われぬの

で、黒表示における輝度を低減することができる。

【0071】ところで、図20に示したように、1フィールド内には、共通サブフィールドCSF7以外に、通常のサブフィールドSF1～SF6が存在する。これらのサブフィールドSF1～SF6は、各階調の表示において発光の重心を動かす、すなわち発光パターンを時間的に不均一にするように働く。しかし、CSF7の1ブロックの相対輝度を48とすることで、維持放電期間の相対輝度の比が2の累乗で構成された場合と比べて、相対輝度63（相対輝度1, 2, 4, 8, 16, 32の発光）から相対輝度64（相対輝度64の発光）に見られるような桁上がりによる大きな重心の移動がなくなる。図22および図23に実施の形態8における、発光パターンの一例を示す。例えば、相対輝度63の表示は、SF1, SF2, SF3, SF4, SF5, SF6（相対輝度1, 2, 4, 8, 16, 32）の発光であり、相対輝度64の表示は、FS5, SF7A（相対輝度16, 48）の発光である。このように、2の累乗以外の以外の相対輝度の比を持つ維持放電期間を設けることで、輝度の重心の移動が少なくなり、動画偽輪郭を低減する効果がある。

【0072】なお、実施の形態8における各電極の動作は、実施の形態1と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0073】実施の形態9。図24と図25は、実施の形態8における発光パターンの別の組み合わせを示す図である。図のように、2の累乗以外の相対輝度を持つ維持放電期間を設けることで、桁上がりの発生する相対輝度が異なった発光パターンを構成することができる。したがって、図17、図18、図19に示したように、フィールド毎やライン毎、あるいはセル毎に発光パターンを切り替えることで、桁上がりの発生による発光の重心の移動を空間的、あるいは時間的に分散させることができるので、動画偽輪郭の発生を少なくすることができる。

【0074】実施の形態10。図26は、この発明における1フィールドの他の構成を示す図で、1フィールドは、例えば6つのサブフィールドSF1～SF6と1つの共通サブフィールドCSF7で構成される。サブフィールドSF1～SF6は、リセット期間と書き込みアドレス期間、および、維持放電期間で構成され、それぞれの維持放電期間の相対輝度は、1:2:4:8:16:32である。一方、共通サブフィールドCSF7は、リセット期間と、3つの休止期間によって4つに分割された維持放電期間と2つの書き込みアドレス期間、および2つの消去アドレス期間で構成され、分割された維持放電期間の相対輝度は2の累乗以外の48である。休止期間によって分割された維持放電期間と、それぞれの維持放電期間に対応する書き込みアドレス期間、または、消去アドレス期間の組み合わせを、順にCSF7A, CS

F7B, CSF7C, CSF7Dとする。これらの維持放電期間の発光・非発光の組み合わせによって、プラズマディスプレイパネルは、256階調の輝度を表示することができる。

【0075】共通サブフィールドCSF7のより詳しい動作を、図27を用いて説明する。図27は共通サブフィールドCSF7が表示可能な相対輝度に対する、書き込みアドレスと消去アドレスの動作、および、発光パターンを示したものである。共通サブフィールドCSF7が相対輝度0のとき、サブフィールドのはじめのリセット動作だけが行われる。相対輝度48の時は、CSF7Bで書き込みアドレスを行って、CSF7Bの維持放電期間を発光させ、CSF7Cの消去アドレス期間に選択的に消去を行って、発光を停止させる。相対輝度96の時は、CSF7Bの書き込みアドレスとCSF7Dの消去アドレスを行って、CSF7BとCSF7Cの維持放電期間を発光させる。この時、CSF7Cの消去アドレス期間は、消去動作を行わない。次に、相対輝度144の時は、CSF7Aの書き込みアドレスとCSF7Dの消去アドレスによって、CSF7A～CSF7Cの維持放電期間を発光させる。相対輝度192の時も同様に、図27に示したタイミングで、書き込みアドレスと消去アドレスを行い、CSF7Bを中心にして、左右1つずつ発光期間を増やしていく。このときのリセット動作は、相対輝度に関係なく共通サブフィールドCSF7の始めに1度だけしか行われないので、黒表示における輝度を低減することができる。

【0076】また、書き込みアドレスと消去アドレスによって、CSF7Bを中心に、発光パターンを増やすことができるので、共通サブフィールドCSF7の発光の重心は、常にCSF7Bの近傍に存在する。これは、各階調表示における発光パターンの時間的な不均一性を低減することであるので、動画偽輪郭の発生を抑える効果がある。

【0077】さらに、実施の形態9と同様に、異なる桁上りを示す発光パターンを構成することができる。図28、図29、図30、図31に2種類の発光パターンの組み合わせを示す。この2種類の発光パターンの組み合わせを実施の形態9と同様に、フィールド毎やライン毎、あるいは画素毎やセル毎に発光パターンを切り替えることで、桁上がりの発生による発光の重心の移動を空間的、あるいは時間的に分散させることができるので、動画偽輪郭の発生を少なくすることができる。

【0078】実施の形態11。図32は上記実施の形態3に示したプラズマディスプレイパネルの駆動方法における共通サブフィールドCSF7の他の発光パターンを示す図である。図32ではCSF7B, CSF7A, CSF7C, CSF7Dの順に発光する維持放電期間が増える。したがって、共通サブフィールドCSF7の発光の重心は、常にCSF7B付近に存在する。しかし、図

32の発光パターンの増え方は、図27に示した発光パターンの増え方に対して左右対称になっているので、相対輝度の変化による発光の重心は逆方向に移動する。また、実施の形態10と同様に異なる桁上りを示す発光パターンを構成することができる。図33、図34、図35、図36に2種類の発光パターンの組み合わせを示す。この2つの発光パターンを、実施の形態9と同様に、フィールド毎やラインごと、あるいは画素毎やセル毎に発光パターンを切り替えたり、あるいは、図28、図29、図30、図31に示した発光パターンの組み合わせを含めた4種類の発光パターンを、図37に示すように画素毎やセル毎に切り替えることで、発光の重心の移動を時間的、あるいは空間的に打ち消しあうため、動画偽輪郭の知覚量を減らすことができる。

【0079】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0080】同一の輝度を表示する複数の維持放電期間を1フィールドの一定の一定の期間に連続して配置することにより、輝度重心の移動量が少なくなるので、動画偽輪郭を少なくする効果がある。

【0081】また、輝度重心を連続して配置した維持放電期間の中央付近になるように発光維持期間を選択したので、輝度重心の移動量が少なくなると同時に、フィールド間における輝度重心の間隔のばらつきが減るので、動画偽輪郭を少なくする効果がある。

【0082】また、同一の輝度を表示する際に複数の維持放電期間の組み合わせを切り替えるようにしたので、動画偽輪郭の発生を分散させて、知覚量を減らす効果がある。

【0083】また、輝度重心が連続して配置した維持放電期間の中央付近からずれた場合に、次のフィールドで輝度重心を逆にずらして、時間的に平均すると輝度重心が中央にくるようにしたので、輝度重心の移動量が少なくなり、動画偽輪郭を少なくする効果がある。

【0084】また、輝度重心が連続して配置した維持放電期間の中央付近からずれた場合に、周囲の表示セルの輝度重心を逆にずらして、面積的に平均すると輝度重心が中央にくるようにしたので、輝度重心の移動量が少なくなり、動画偽輪郭を少なくする効果がある。また、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間の2種類のアドレス期間に基づき、輝度重心の移動量が少なくなるように発光維持期間の選択を行うようにしたので、アドレス期間が短くなって、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら表示性能をあげることができ、輝度重心の移動量が少なくなって動画偽輪郭を減らす効果がある。

【0085】さらに、画面上の表示セルを選択するアドレス期間を、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間で構成するようにしたので、前面リセット回数を減らす

ことで、黒表示における輝度を低くすることができ、また、アドレス期間が短くなることで、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら表示性能をあげる効果がある。

【0086】また、書き込みアドレス期間に用いる電位差と消去アドレス期間に用いる電位差を異ならせるようにしたので、それぞれのアドレス期間の最適化が可能になり表示性能を向上させる効果がある。

【0087】さらに、書き込みアドレス期間と消去アドレス期間を用いて、輝度重心の移動量が少なくなるように発光維持期間の選択を行うようにしたので、アドレス期間が短くなって、プラズマディスプレイパネルのコストを抑えながら表示性能をあげると同時に、輝度重心の移動量が少なくなって動画偽輪郭を減らす効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明が適用されるプラズマディスプレイパネルの断面の一部である。

【図2】 この発明が適用されるプラズマディスプレイパネルの構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態1における維持放電の発光パターンを示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態1における1フィールドの構成を示す図である。

【図5】 この発明の実施の形態1における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図6】 この発明の実施の形態1における電極の電圧波形を示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態1における電極の電圧波形を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態1における電極の電圧波形を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態2における1フィールドの構成を示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態2における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態3における1フィールドの構成を示す図である。

【図12】 この発明の実施の形態3における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図13】 この発明の実施の形態4における1フィールドの構成を示す図である。

【図14】 この発明の実施の形態4における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図15】 この発明の実施の形態5における発光パターンを示す図である。

【図16】 この発明の実施の形態5における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図17】 この発明の実施の形態5における発光パターンの切り替えを示す図である。

【図18】 この発明の実施の形態6における発光パ

ーンの切り替えを示す図である。

【図19】 この発明の実施の形態7における発光パターンの切り替えを示す図である。

【図20】 この発明の実施の形態8における1フィールドの構成を示す図である。

【図21】 この発明の実施の形態8における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図22】 この発明の実施の形態8における発光パターンを示す図である。

【図23】 この発明の実施の形態8における発光パターンを示す図である。

【図24】 この発明の実施の形態9における発光パターンを示す図である。

【図25】 この発明の実施の形態9における発光パターンを示す図である。

【図26】 この発明の実施の形態10における1フィールドの構成を示す図である。

【図27】 この発明の実施の形態10における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図28】 この発明の実施の形態10における発光パターンを示す図である。

【図29】 この発明の実施の形態10における発光パターンを示す図である。

【図30】 この発明の実施の形態10における発光パターンを示す図である。

【図31】 この発明の実施の形態10における発光パターンを示す図である。

【図32】 この発明の実施の形態11における発光パターンと動作のタイミングを示す図である。

【図33】 この発明の実施の形態11における発光パターンを示す図である。

【図34】 この発明の実施の形態11における発光パターンを示す図である。

【図35】 この発明の実施の形態11における発光パターンを示す図である。

【図36】 この発明の実施の形態11における発光パターンを示す図である。

【図37】 この発明の実施の形態11における発光パターンの切り替えを示す図である。

【図38】 面放電型プラズマディスプレイパネルを示す図である。

【図39】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す図である。

【図40】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法における電圧波形を示す図である。

【図41】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法における電圧波形を示す図である。

【図42】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す図である。

【図43】 従来のプラズマディスプレイパネルにおける駆動方法の動作を示す図である。

【図44】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法における発光の重心を示す図である。

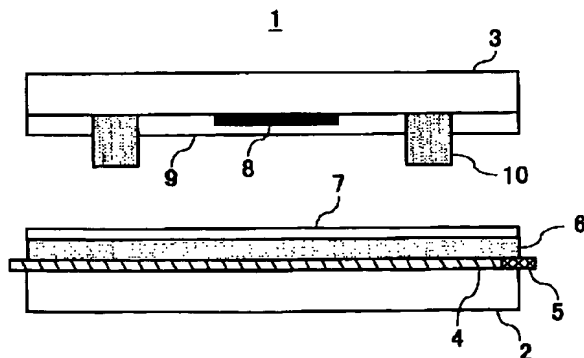
【図45】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法における動画像表示を示す図である。

【図46】 従来のプラズマディスプレイパネル駆動方法における動画偽輪郭の発生メカニズムを示す図である

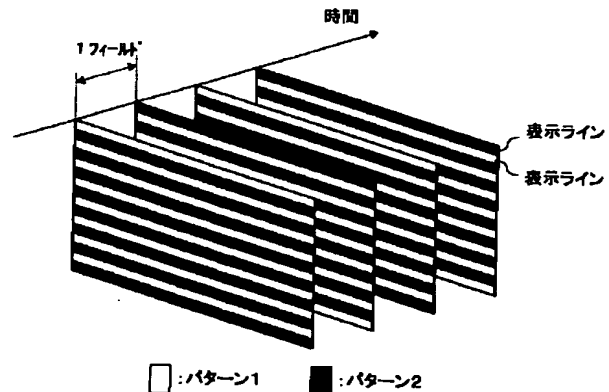
【符号の説明】

1 プラズマディスプレイパネルまたはセル、2 全面ガラス基板、3 背面ガラス基板、4 第1の行電極、5 第2の行電極、6 誘電体層、7 MgO(酸化マグネシウム)、8 列電極、9 蛍光体層、10 隔壁、11 X電極側駆動回路、12 Y電極側駆動回路、13 W電極側駆動回路、Pxp プライミングパルス(全面書き込みパルス)、Exp 消去パルス、Awp 書き込みアドレスパルス、Awep 消去アドレスパルス、Sp 維持パルス、Sp1維持パルス、Sp2 維持パルス、Scyp スキャンパルス、Scyp 消去スキャンパルス

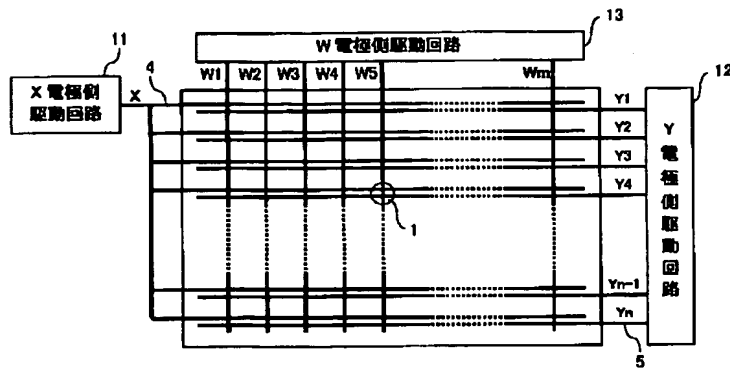
【図1】



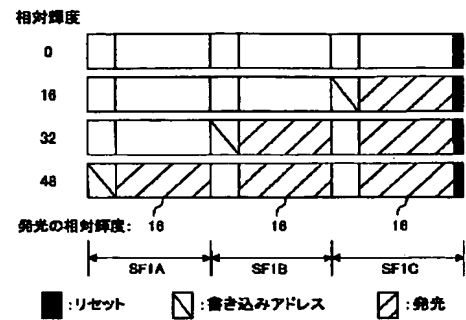
【図18】



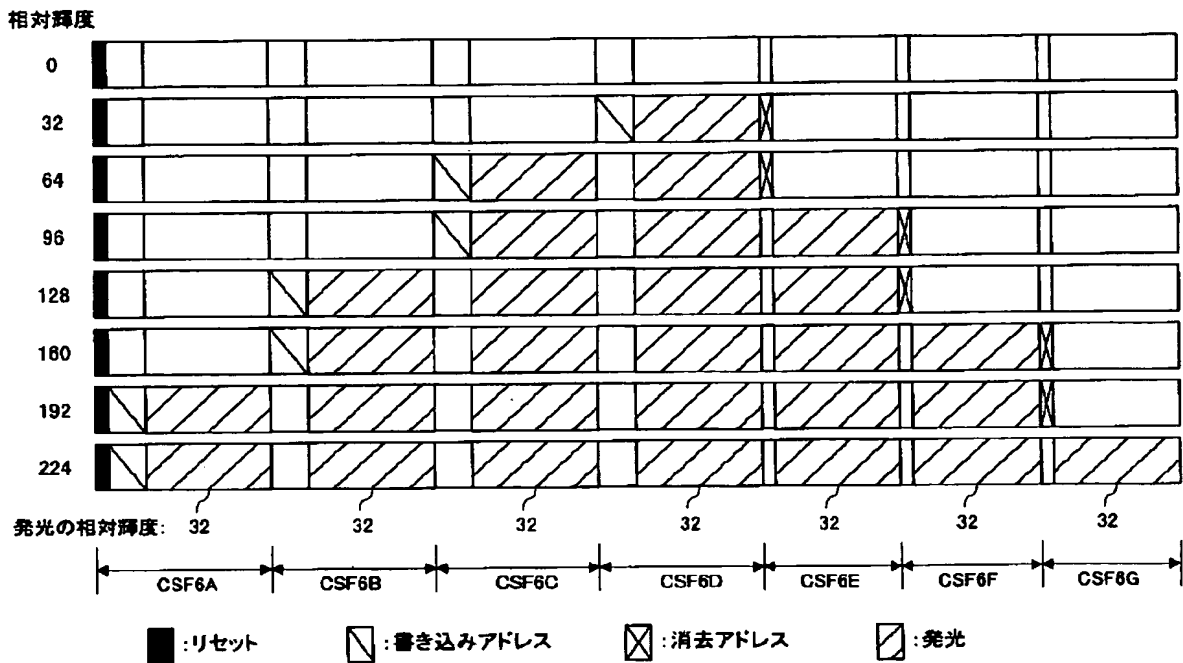
【図2】



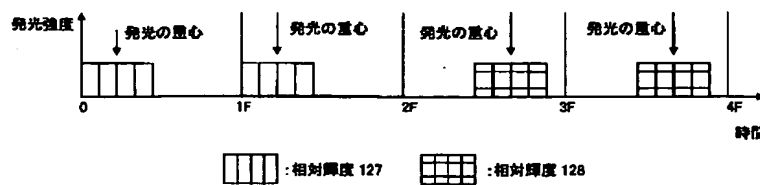
【図43】



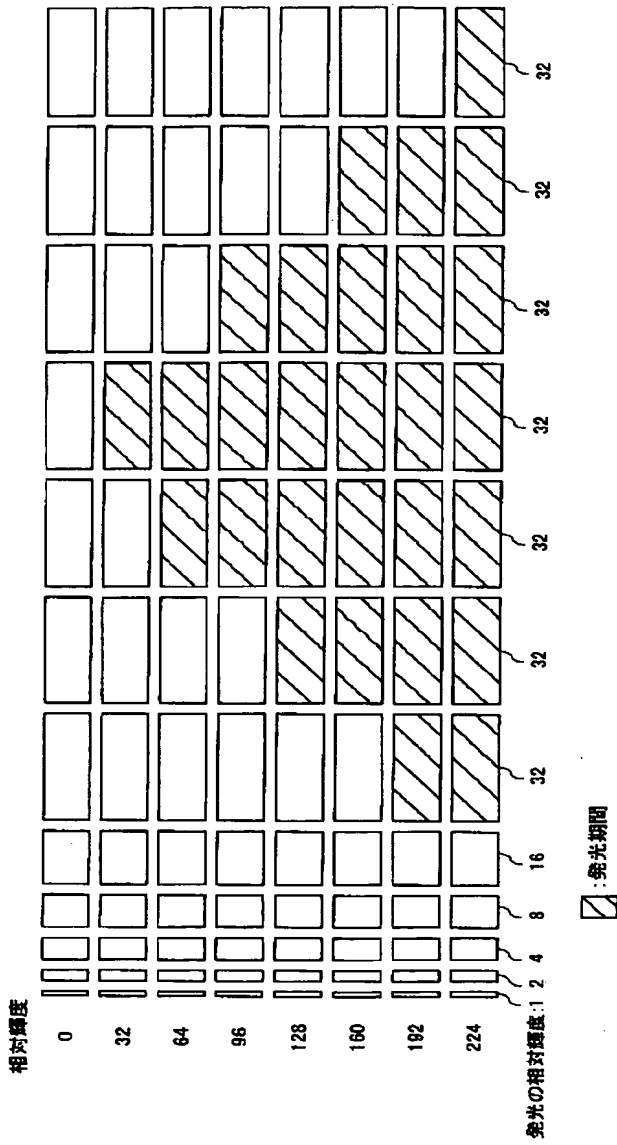
【図5】



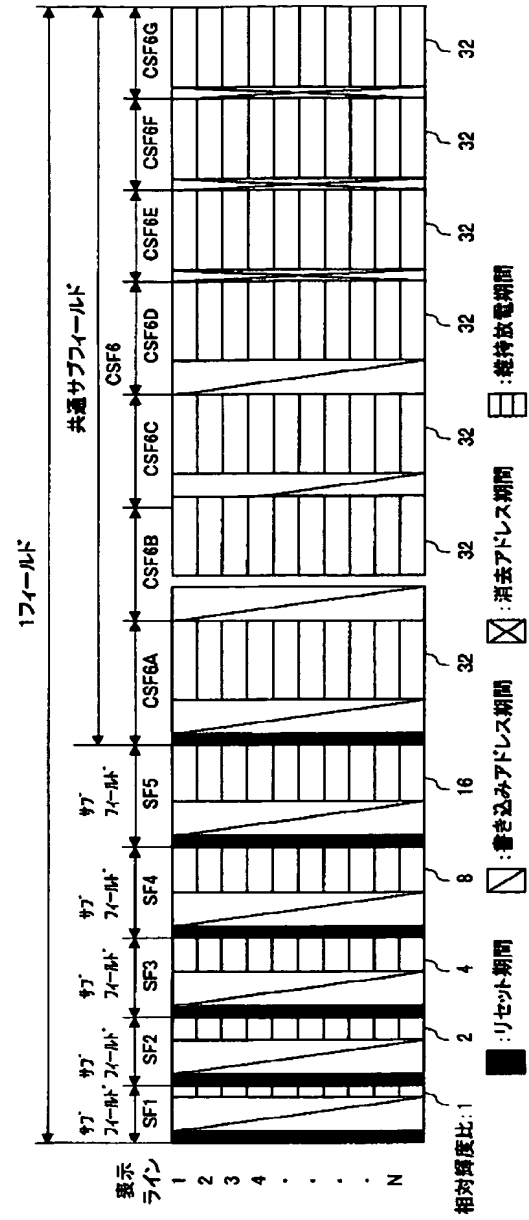
【図44】



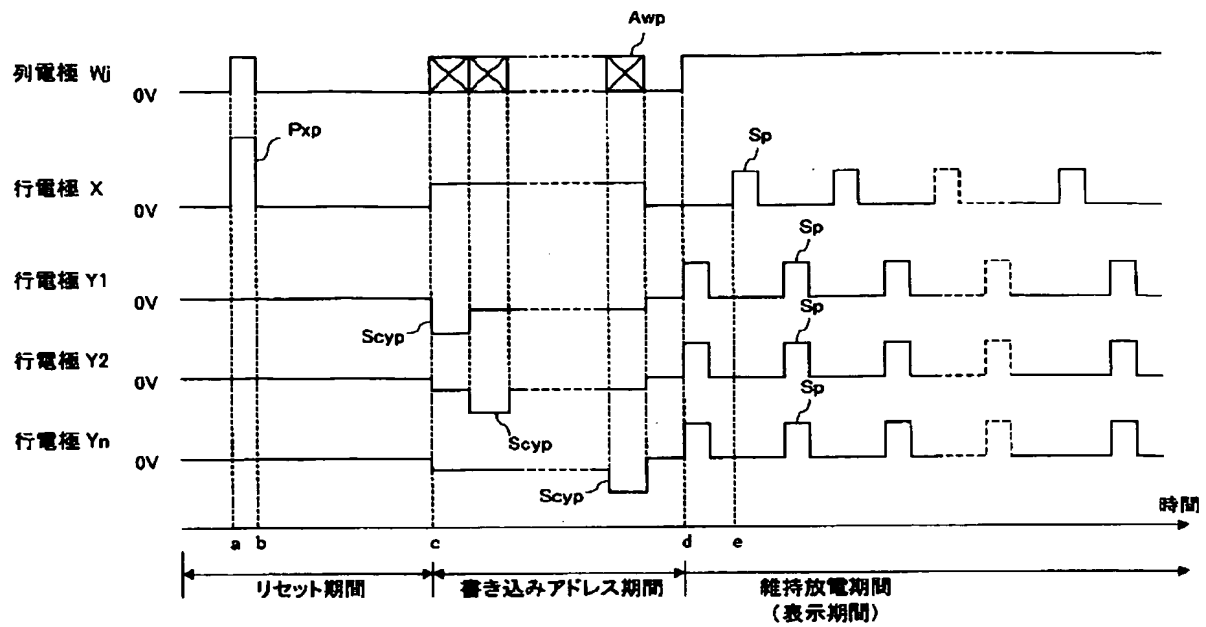
【図3】



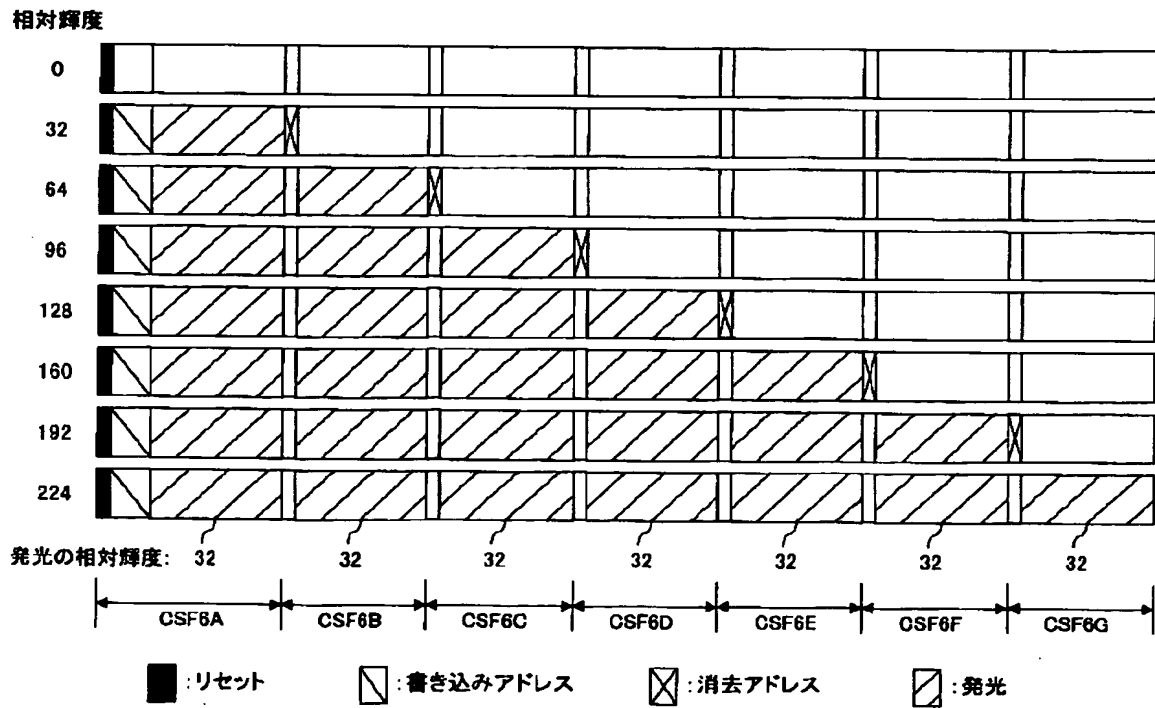
【図4】



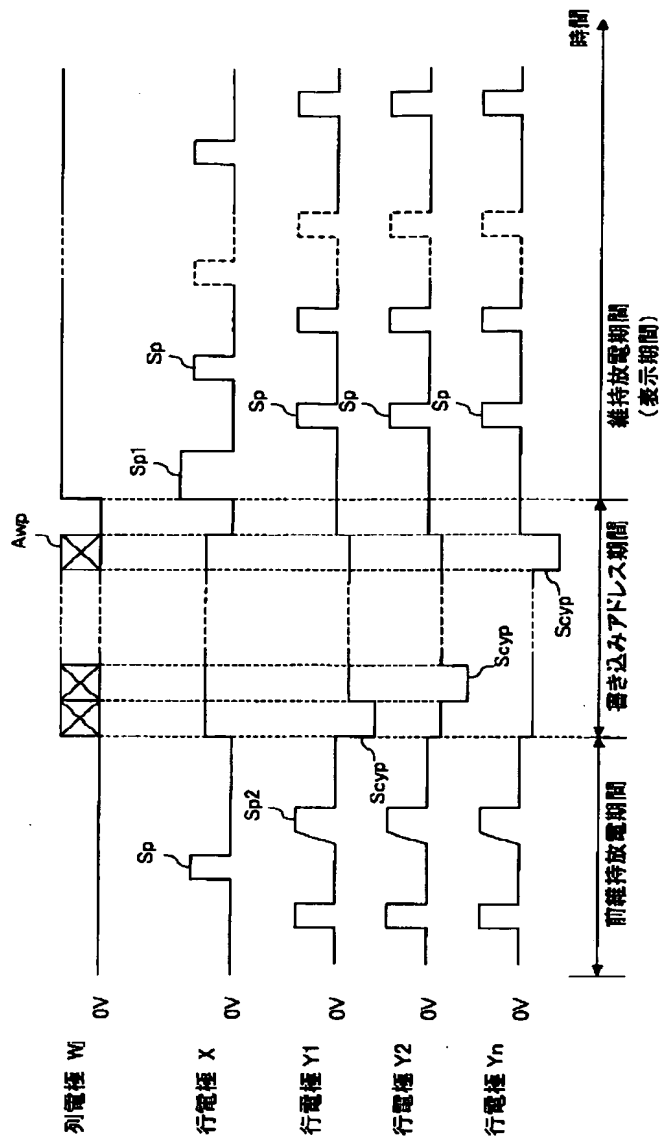
【図6】



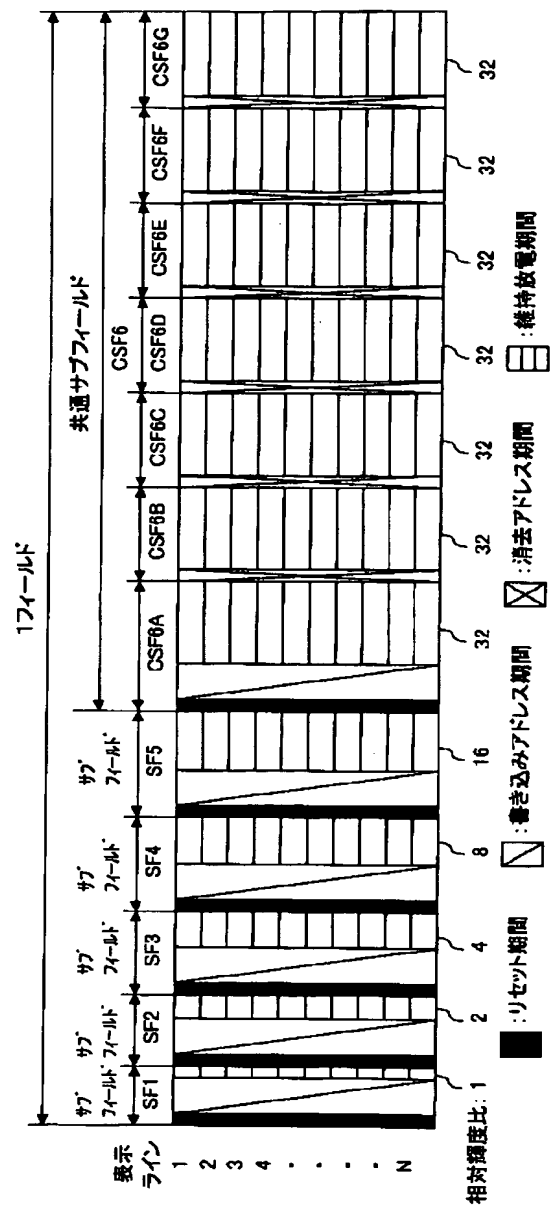
【図10】



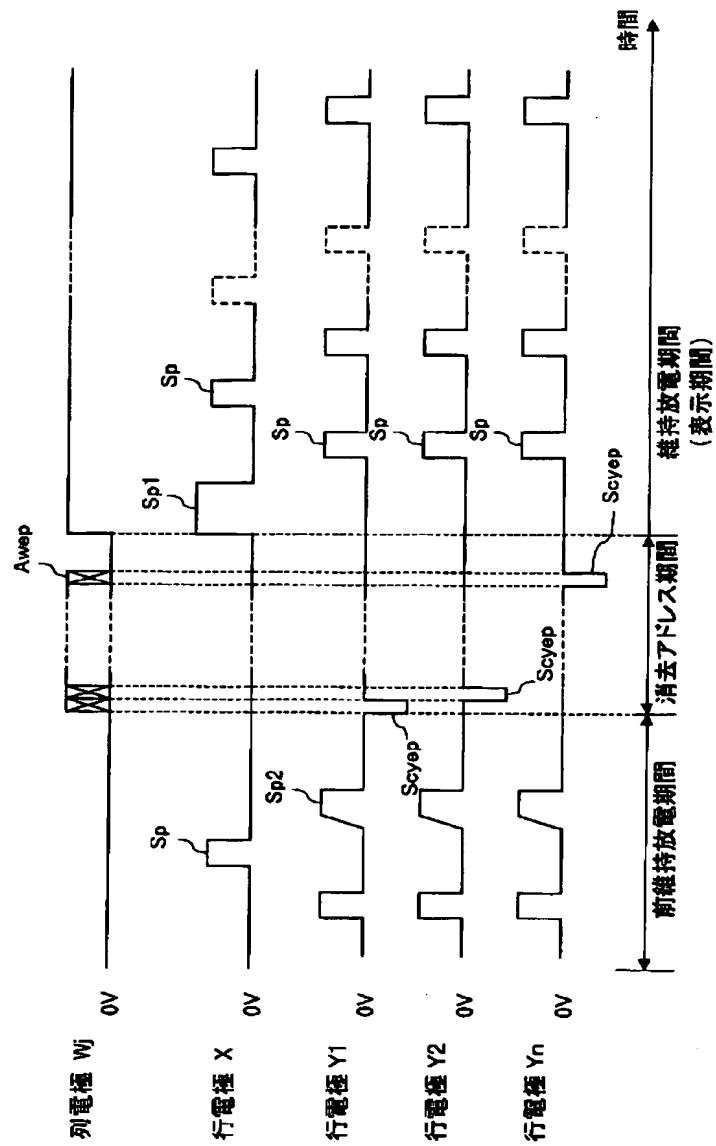
【図7】



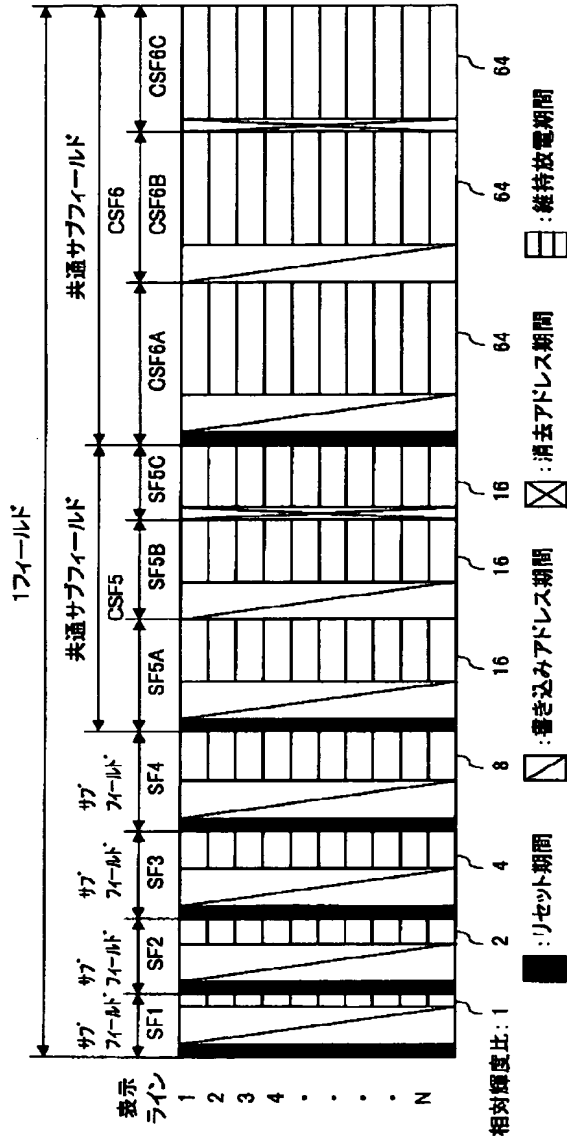
【図9】



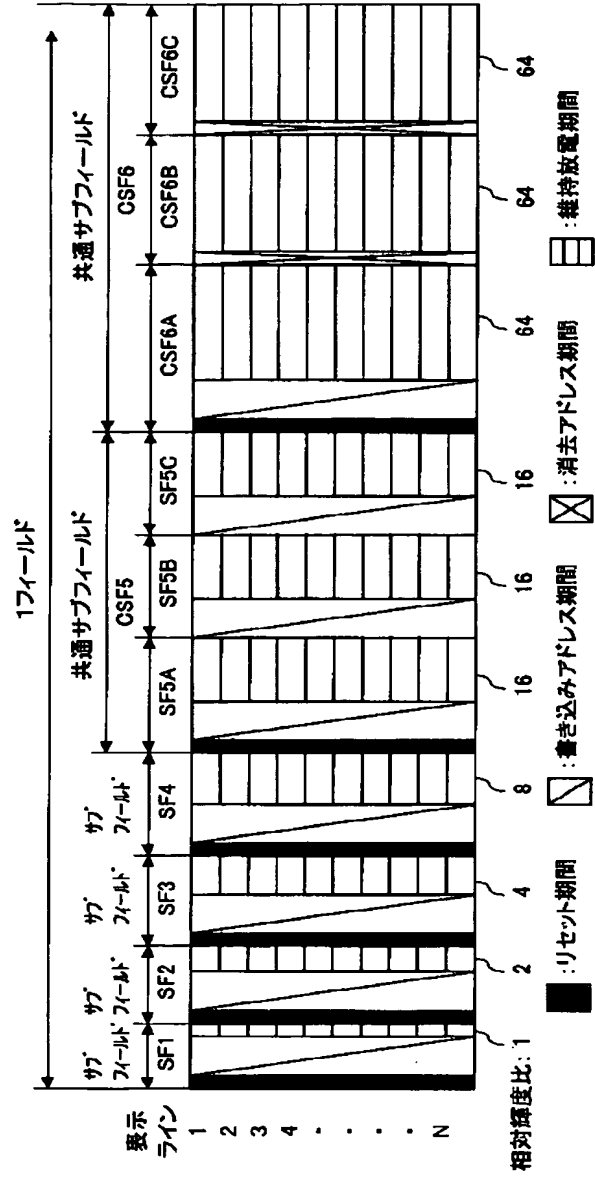
【図8】



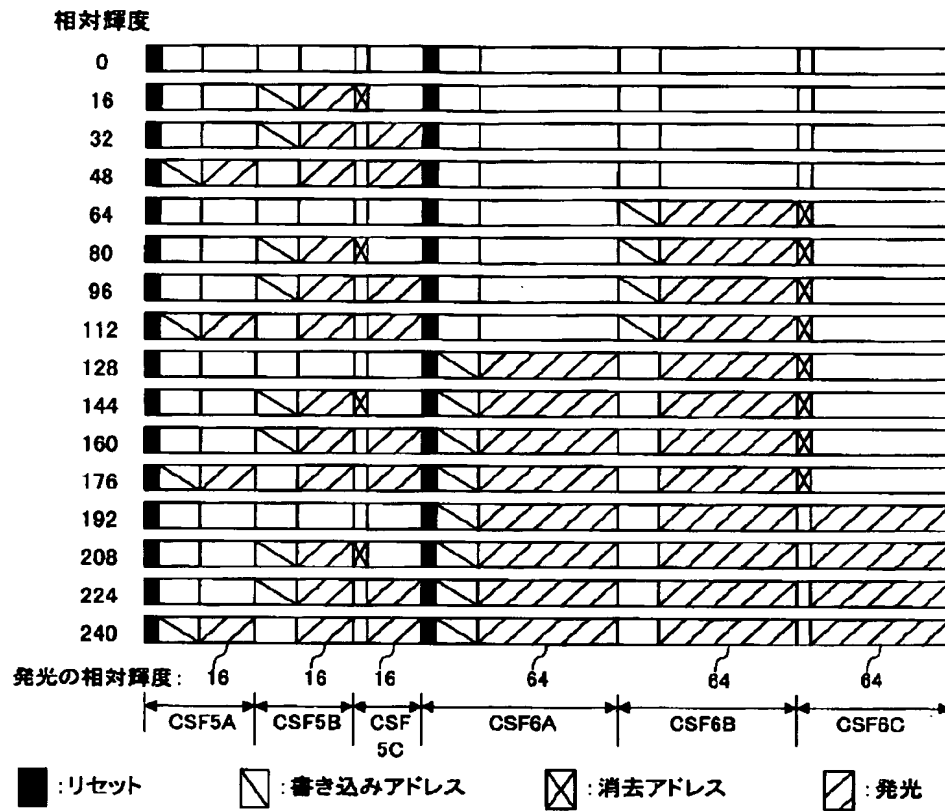
【図11】



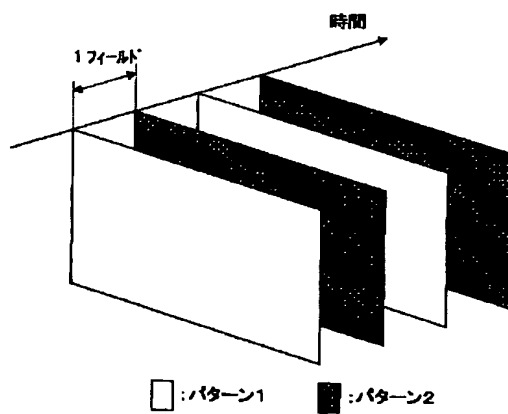
【図13】



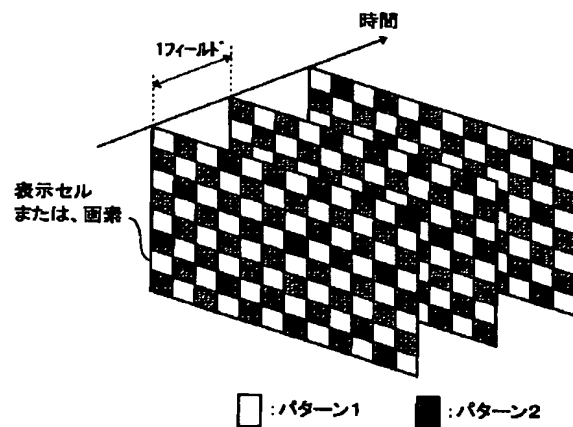
【図12】



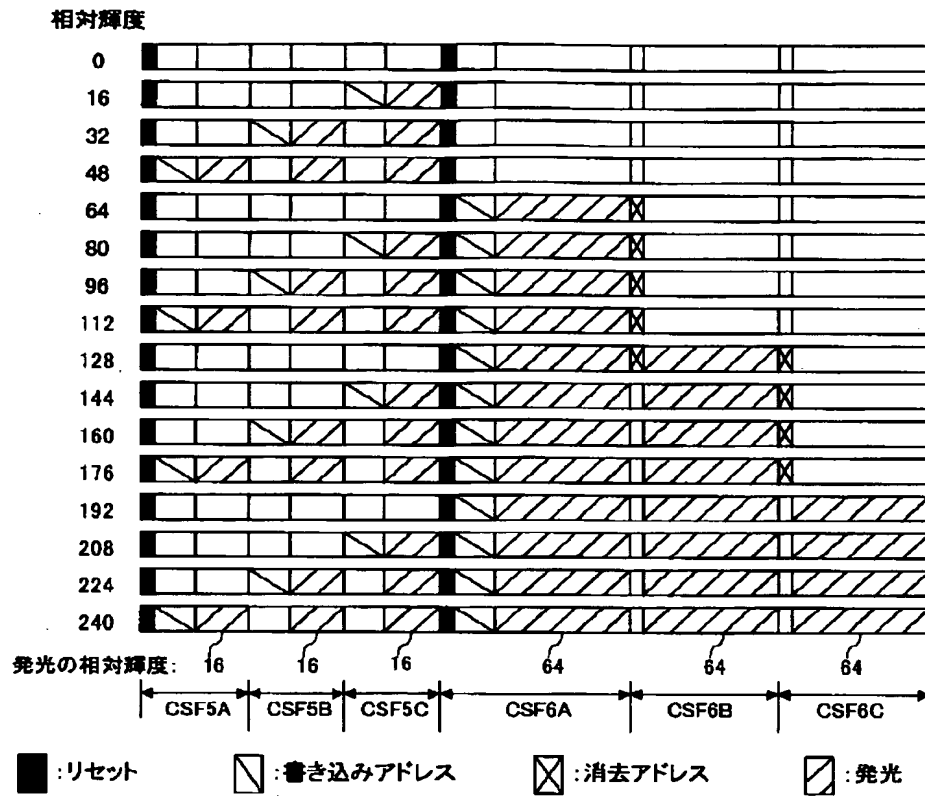
【図17】



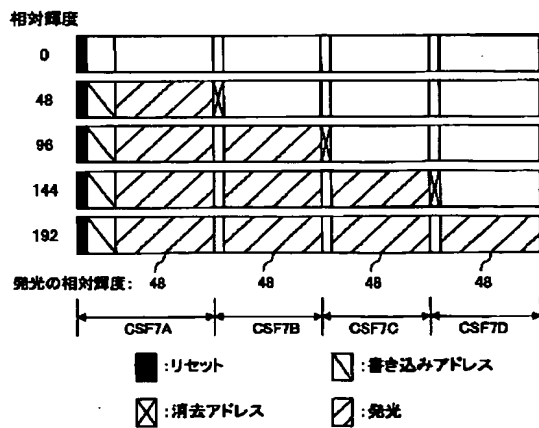
【図19】



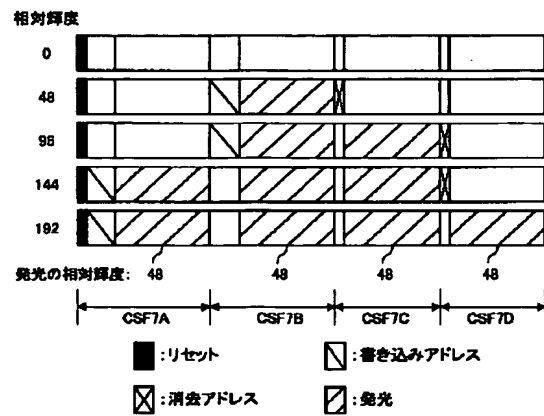
【図14】



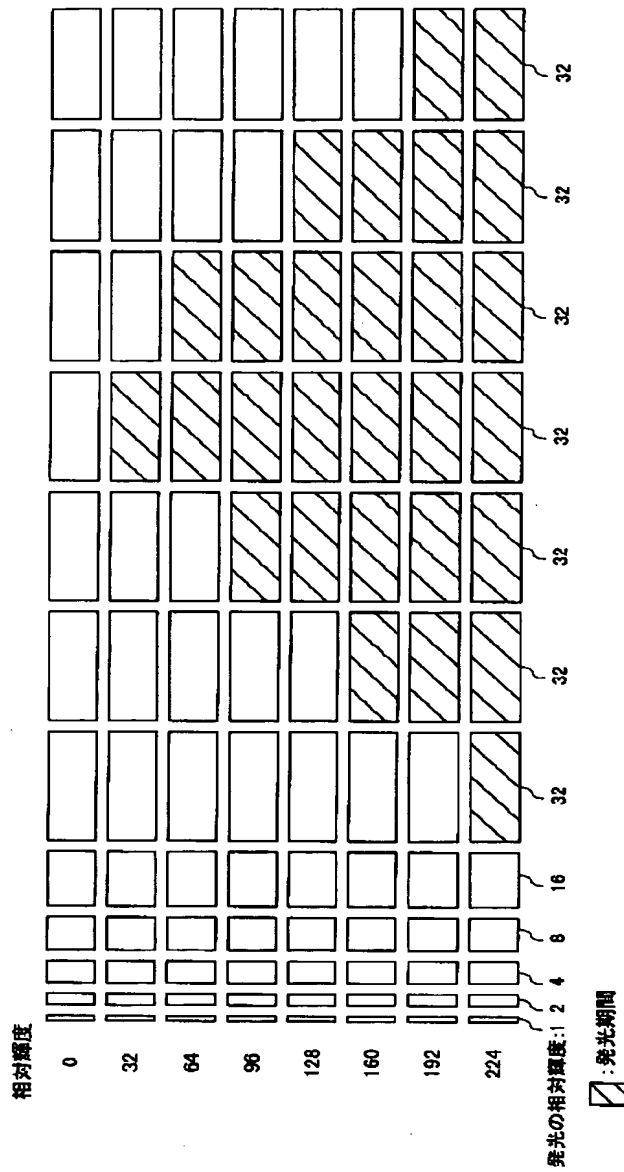
【図21】



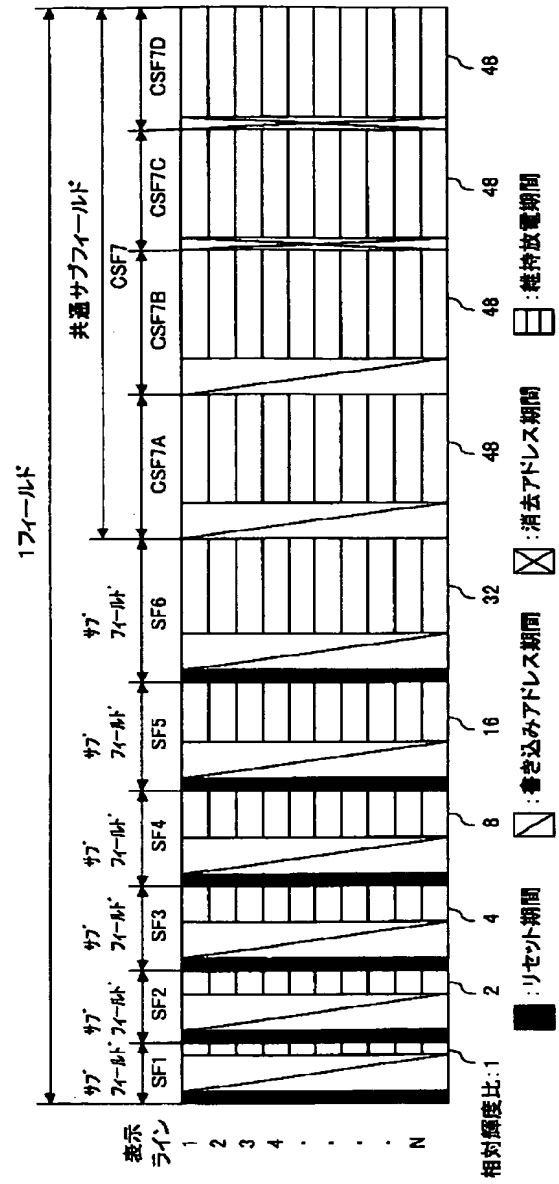
【図27】



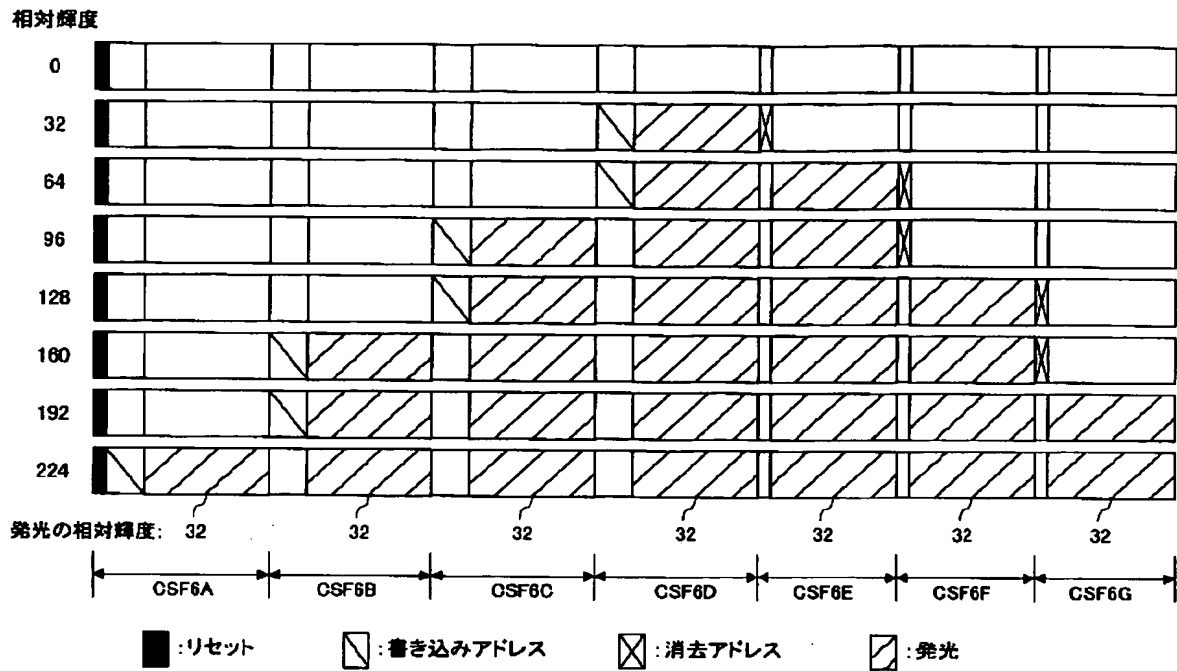
【図15】



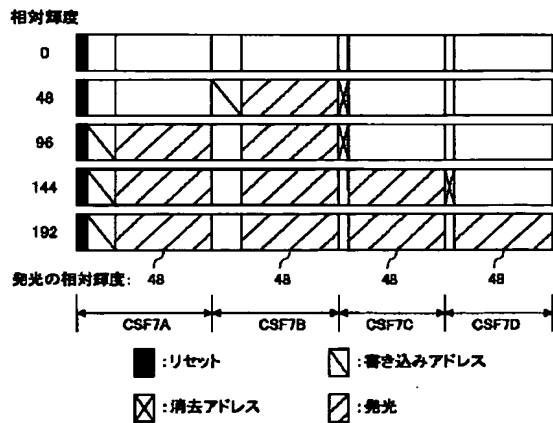
【図26】



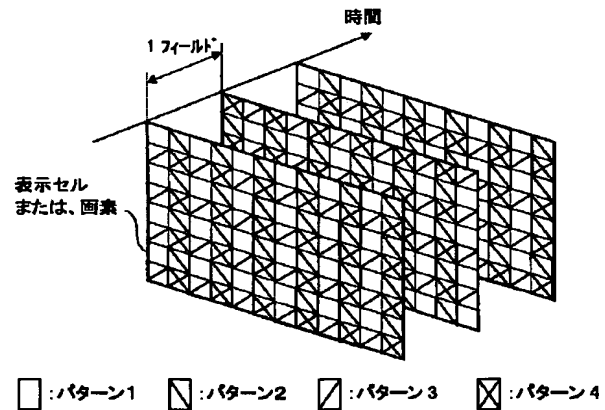
【図16】



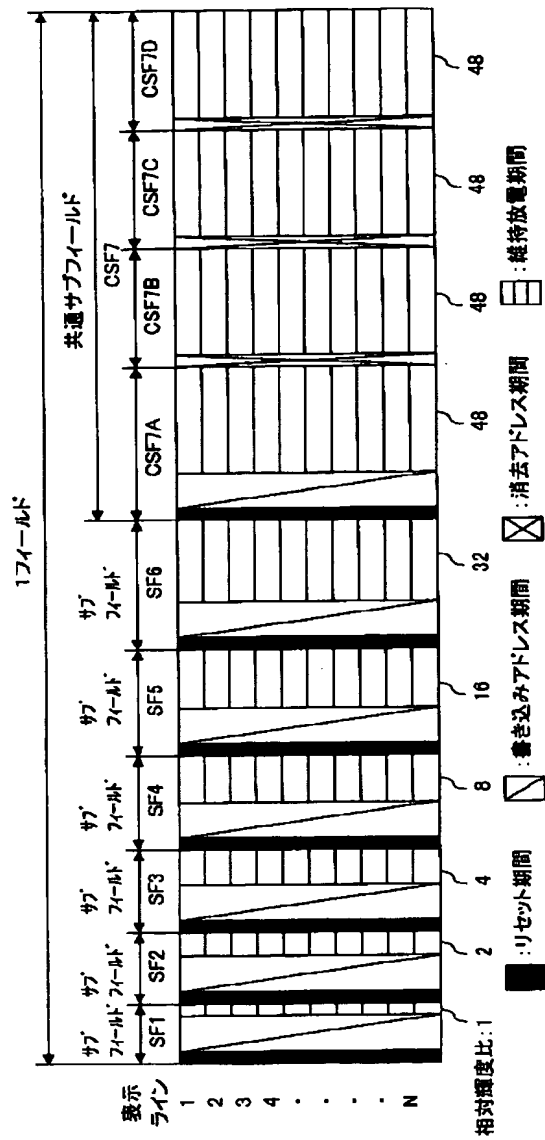
【図32】



【図37】



【図20】

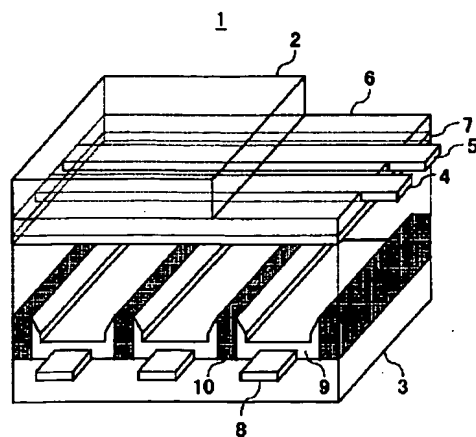


【図22】

相對輝度	S F 1	S F 2	S F 3	S F 4	S F 5	S F 6	S F 7 A	S F 7 B	S F 7 O	S F 7 D
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										

相對輝度	S F 1	S F 2	S F 3	S F 4	S F 5	S F 6	S F 7 A	S F 7 B	S F 7 O	S F 7 D
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										
95										
96										
97										
98										
99										
100										
101										
102										
103										
104										
105										
106										
107										
108										
109										
110										
111										
112										
113										
114										
115										
116										
117										
118										
119										
120										
121										
122										
123										
124										
125										
126										
127										

【図38】



【図23】

[illegible]

【図24】

[illegible][illegible][illegible]

【図25】

[illegible][illegible]

【図28】

[illegible][illegible]

【図29】

[illegible]

【図30】

[illegible][illegible][illegible]

【図3 1】

[illegible]

【図33】

[illegible][illegible][illegible]

【図34】

[illegible]

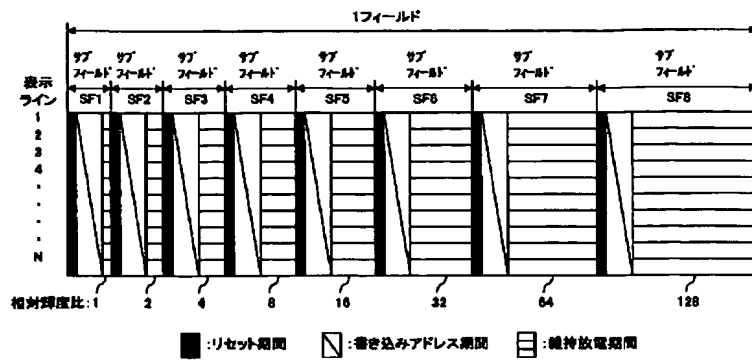
【図35】

[illegible][illegible][illegible]

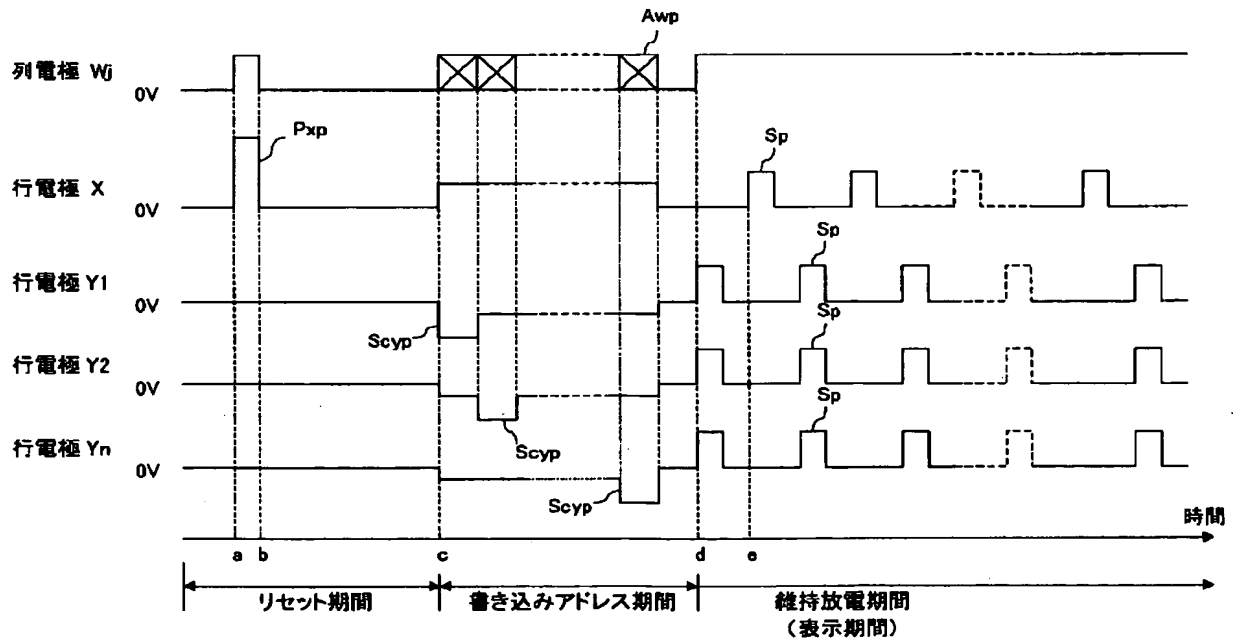
【図36】

[illegible]

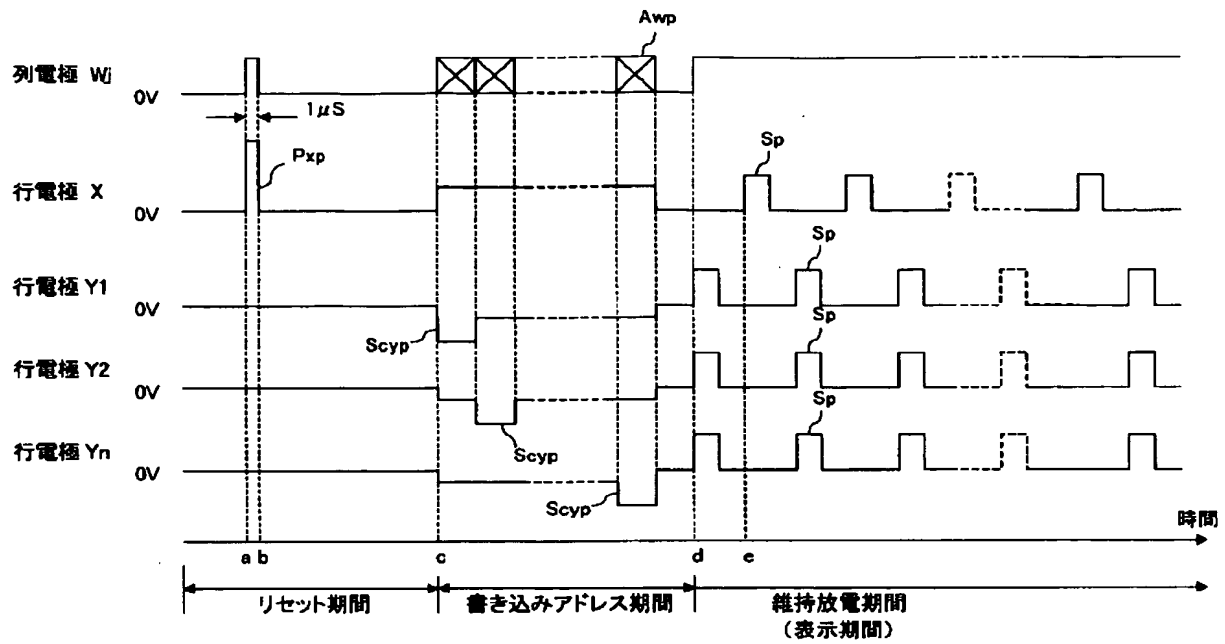
【図39】



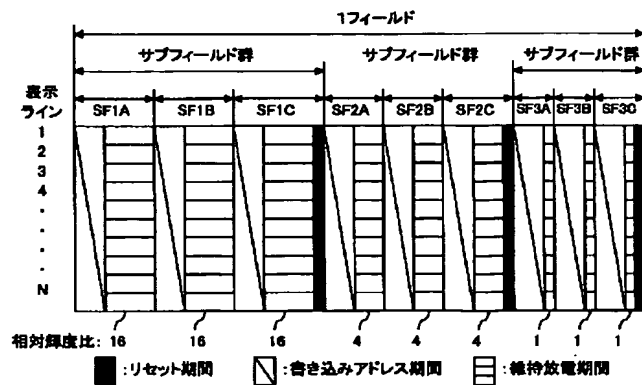
【図40】



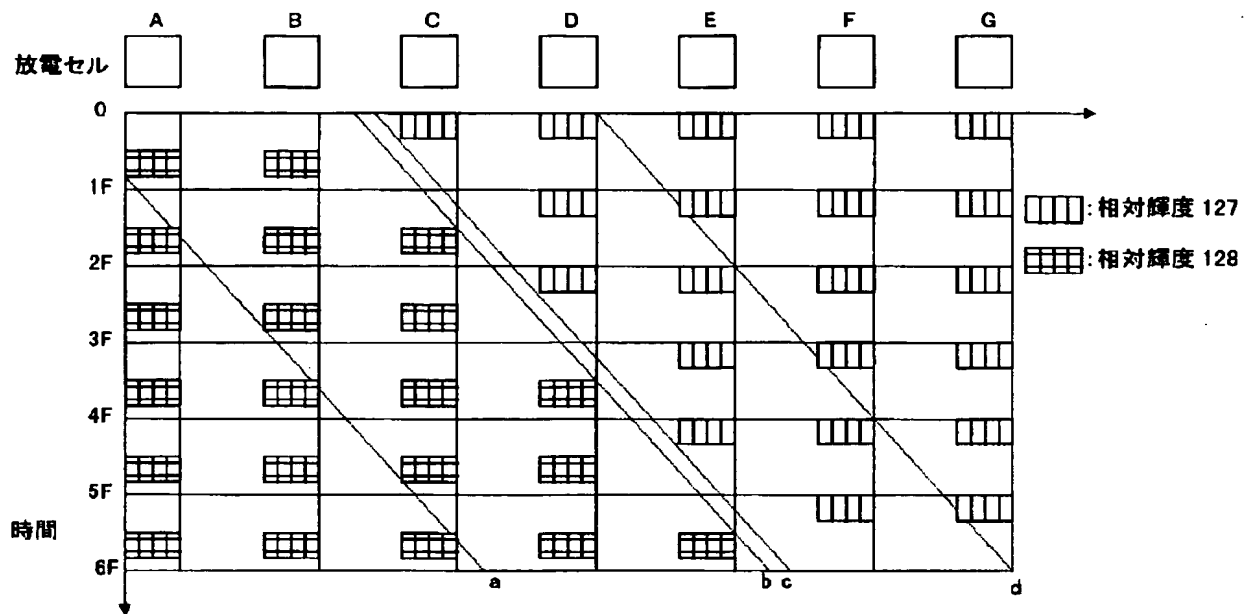
【図41】



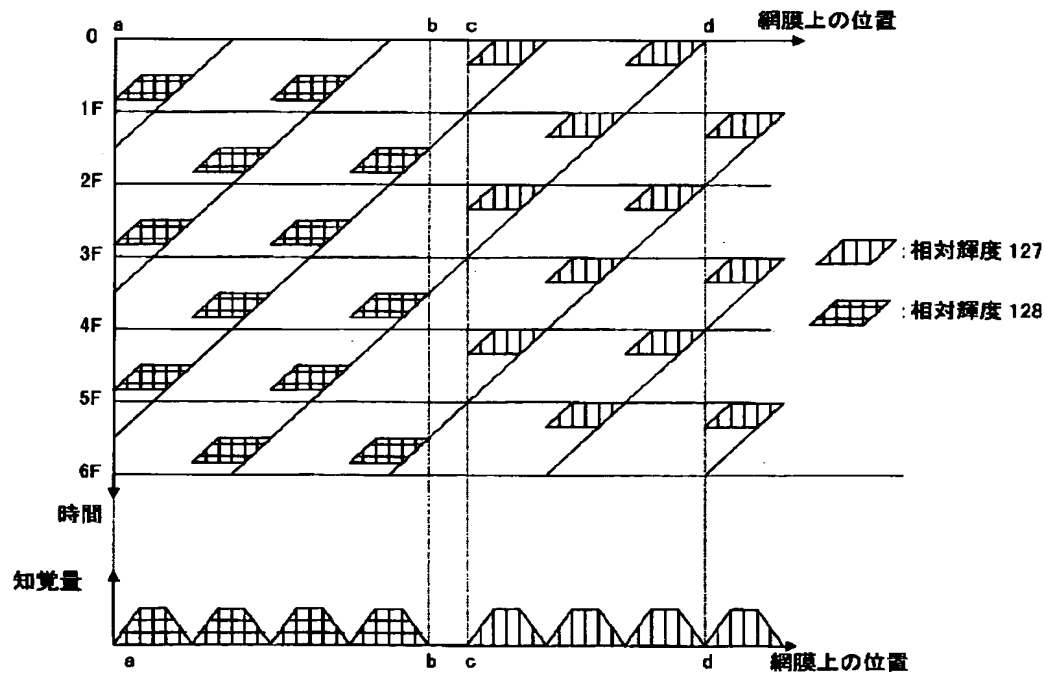
【図42】



【図45】



【図46】



フロントページの続き

(72) 発明者 橋本 隆

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三

菱電機株式会社内